



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Bauru



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN - FAAC

BIANCA CARVALHO PODADERA

A VILA DE CASAS INTELIGENTES:

Uma solução alinhada à cidade inteligente para qualidade de vida ao envelhecer

Bauru

2023

BIANCA CARVALHO PODADERA

A VILA DE CASAS INTELIGENTES:

Uma solução alinhada à cidade inteligente para qualidade ao envelhecer

Trabalho Final de Graduação apresentado à Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Silvana Aparecida Alves

Bauru

2023

P742v Podadera, Bianca Carvalho
A VILA DE CASAS INTELIGENTES : Uma solução alinhada
à cidade inteligente para qualidade de vida ao envelhecer /
Bianca Carvalho Podadera. -- Bauru, 2023
109 p. : tabs., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Arquitetura e
Urbanismo) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru
Orientadora: Silvana Aparecida Alves

1. Casa Inteligente. 2. Envelhecer. 3. Aging in place. 4.
Idosos. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da
Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru. Dados fornecidos pelo
autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Maria Beatriz e Emerson, que sempre me apoiaram, incentivaram e me encorajaram a sonhar e ser quem eu quisesse ser. Durante toda a graduação e agora neste trabalho, vocês escutaram meus problemas, mesmo quando a ansiedade era maior do que a realidade. Sou grata a vocês por serem pacientes e compreensivos comigo.

Aos meus primos, Lucas e Daniele, que sonharam junto comigo e cuidaram de mim, durante meus momentos mais difíceis. A minha família, que me acolheu de forma tão bonita, me ajudou a ficar firme e crer em coisas maiores do que eu.

Ao meu namorado, Kevin, que acreditou em mim e me apoia em tudo, absolutamente tudo. Sou grata por ter você na minha vida e por você me manter sonhando.

Aos meus amigos, que me acompanharam. Minhas parceiras nessa jornada, Ana Beatriz, Nicole e Maria Stella, sou grata por vocês serem a minha família de Bauru.

A minha orientadora, professora Silvana, que me ajudou a chegar neste resultado aqui presente, que me orientou e guiou. Obrigada.

RESUMO

A proposta deste Trabalho Final de Graduação (TFG) é desenvolver um projeto de Casa Inteligente em uma composição de vila, e do Aging in place, considerando que a proposta é uma simulação de um local ideal para se passar todas as fases da vida. Nesse sentido, a proposta busca trazer reflexões sobre como a Casa Inteligente pode ser uma opção viável de tecnologia assistiva para permitir que as pessoas envelheçam em suas próprias residências. Tal proposta é uma demanda contemporânea, uma vez que a população está vivendo por mais tempo, uma longevidade alcançada graças aos avanços nos estudos na área da saúde, com a medicina preventiva e cuidados focados para se obter uma vida saudável. Apesar disso, à medida que as pessoas envelhecem, podem surgir doenças e dificuldades físicas, motoras e neurológicas, que naturalmente afetam a independência de viver na própria casa sem a necessidade de cuidadores ou de morar com os filhos. Embora as casas de repouso sejam uma opção existente, elas diminuem a individualidade do idoso e retiram a intimidade que uma pessoa tem com seu lar escolhido. A ideia desta proposta é introduzir a tecnologia assistiva da Casa Inteligente, aproveitando os avanços tecnológicos para manter a independência durante o processo de envelhecimento. O objetivo, é propor uma vila de Casas Inteligentes onde as pessoas possam morar a partir de qualquer idade com suas famílias e envelhecer em suas próprias residências, aproveitando os conceitos de Casa Inteligente incorporados ao projeto arquitetônico da vila. O projeto da vila é uma demonstração de como várias outras casas podem ser projetadas com a mesma finalidade.

Palavras-chave: Casa Inteligente; Idoso; Smart House; Tecnologia Assistiva; Envelhecer; Aging in place.

ABSTRACT

The purpose of this Final Graduation Project (FGP) is to develop a Smart Home project within a village composition, incorporating the concept of Aging in Place, considering that the proposal is a simulation of an ideal place to go through all stages of life. In this sense, the proposal seeks to bring reflections on how Smart Homes can be a viable option for assistive technology, allowing people to age in their own homes. This proposal is a contemporary demand, as the population is living longer, thanks to advances in health studies, preventive medicine, and focused care to achieve a healthy life. However, as people age, diseases and physical, motor, and neurological difficulties may arise, naturally affecting their independence to live in their own homes without the need for caregivers or living with their children. Although nursing homes are an existing option, they diminish the individuality of the elderly and take away the intimacy that a person has with their chosen home. The idea of this proposal is to introduce the assistive technology of Smart Homes, taking advantage of technological advances to maintain independence during the aging process. The objective is to propose a village of Smart Homes where people can live with their families from any age and age in their own homes, incorporating the concepts of Smart Homes into the architectural design of the village. The village project serves as a demonstration of how many other houses can be designed with the same purpose.

Keywords: Smart Home; Elderly; Smart House; Assistive Technology; Aging; Aging in Place.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Demonstração de uma casa inteligente	13
Figura 2 - 6 Pilares da Cidade Inteligente	22
Figura 3 - Duke Smart House	28
Figura 4 - Espaço Comum da Duke Smart House	29
Figura 5 - Sala de Mídia da Duke Smart House	30
Figura 6 - Placa	31
Figura 7 - Casa Mãe	31
Figura 8 - Filme "Turma da Mônica: Laços": Cenário da rua da frente	32
Figura 9 - Filme "Turma da Mônica: Laços": Cenário das casas	33
Figura 10 - Entrada da Casa de Repouso de Holambra	33
Figura 11 - Planta baixa das casas de Presidente Prudente (SP)	35
Figura 12 - Vila da Dignidade de Mogi das Cruzes	36
Figura 13 - Quarto da Vila da Dignidade de Mogi das Cruzes	36
Figura 14 - Cozinha da Vila da Dignidade de Mogi das Cruzes	37
Figura 15 - FUCVAM de Montevideú - Convine 1	38
Figura 16 - FUCVAM de Montevideú - Covimp	39
Figura 17 - Entorno	43
Figura 18 - Caminho SESC	43
Figura 19 - Mapa de vias	44
Figura 20 - Mapa de localização do terreno	45
Figura 21 - Mapa supermercados	45
Figura 22 - Mapa hospital de base	46
Figura 23 - Mapa hospital estadual	47
Figura 24 - Vista da rua do terreno	47
Figura 25 - Topografia do terreno	48
Figura 26 - Mapa do macrozoneamento	49
Figura 27 - Mapa zoneamento	50
Figura 28 - Tabela de uso e ocupação ZR2	51
Figura 29 - Mapa de entorno	52
Figura 30 - Planta teste inicial	55
Figura 31 - Criação de implantação em recortes	55
Figura 32 - Criação de implantação em recortes	56
Figura 33 - Plano de massas	58
Figura 34 - Implantação de satélite	59
Figura 35 - Ampliação de implantação de satélite	60
Figura 36 - Análise de fluxos de vias	61
Figura 37 - Análise solar de projeto	62
Figura 38 - Implantação	62
Figura 39 - Corte do terreno	63
Figura 40 - Render fluxo emergencial	63
Figura 41 - Render fluxo emergencial	64

Figura 42 - Render fluxo emergencial	64
Figura 43 - Pomar com área de convivência	65
Figura 44 - Pomar com área de convivência	65
Figura 45 - Fluxos	66
Figura 46 - Playground	67
Figura 47 - Auditório	67
Figura 48 - Vista do caminhar	68
Figura 49 - Vista do caminhar	69
Figura 50 - Vista do caminhar	69
Figura 51 - Vista do caminhar	70
Figura 52 - Vista do caminhar	70
Figura 53 - Detalhe MLC	71
Figura 54 - Detalhe MLC	72
Figura 55 - Detalhe MLC	72
Figura 56 - Detalhe Woodframe	73
Figura 57 - Vista prédio multifuncional	74
Figura 58 - Vista prédio multifuncional	74
Figura 59 - Sala de pilates	75
Figura 60 - Mini mercado	76
Figura 61 - Planta prédio multifuncional	76
Figura 62 - Corte 01- Prédio multifuncional	77
Figura 63 - Elevação - Prédio multifuncional	77
Figura 64 - Vista - Prédio multifuncional	78
Figura 65 - Corte 01- Prédio habitacional	79
Figura 66 - Planta prédio habitacional	79
Figura 67 - Elevação 04 - Prédio multifuncional	80
Figura 68 - Elevação 01 - Prédio multifuncional	80
Figura 69 - Corte do prédio 3D	81
Figura 70 - Planta casa 2 dormitórios	82
Figura 71 - Planta de cobertura casa 2 dormitórios	82
Figura 72 - Corte 1 casa 02 dormitórios	83
Figura 73 - Corte 2 casa 02 dormitórios	83
Figura 74 - Fachada - casa 02 dormitórios	84
Figura 75 - Planta casa 3 dormitórios	85
Figura 76 - Planta cobertura casa 3 dormitórios	85
Figura 77 - Corte 02 - casa 3 dormitórios	86
Figura 78 - Corte 01 - casa 3 dormitórios	87
Figura 79 - Fachada - casa 3 dormitórios	87
Figura 80 - Planta 3D casa inteligente	89
Figura 81 - Diagrama	89
Figura 82 - Quarto Infantil	91
Figura 83 - Suíte	91
Figura 84 - Suíte	92
Figura 85 - Assistente Virtual	92

Figura 86 - Vista interna da sala	93
Figura 87 - Vista interna espelho	94
Figura 88 - Vista interna sala	94
Figura 89 - Vista interna sala	95
Figura 90 - Cozinha	96
Figura 91 - Sala de jantar	96

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1 PERGUNTA DE PESQUISA	7
1.2 OBJETIVO	8
1.3 JUSTIFICATIVA	8
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 A CASA INTELIGENTE: COMO SURTIU E O PAPEL DO ARQUITETO COM A AUTOMAÇÃO	9
2.2 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA AUTOMAÇÃO	13
2.3 TELEMEDICINA	15
2.4 AGING IN PLACE: O ENVELHECIMENTO EM CASA	18
2.5 A CIDADE INTELIGENTE E O IDOSO	19
2.6 CIDADE INTELIGENTE, CASA INTELIGENTE E O PAPEL SOCIOECONÔMICO	23
3. METODOLOGIAS	24
3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	25
3.2 PESQUISA DOCUMENTAL	25
3.3 ANÁLISE DO ENTORNO	26
4. LEITURAS DE PROJETOS	26
4.1 THE GATOR TECH SMART HOUSE	26
4.2 DUKE UNIVERSITY SMART HOUSE	27
4.3 CASA DE REPOUSO DE HOLAMBRA	30
4.4 VILA DIGNIDADE	34
4.5 FUCVAM	37
5. ÁREA DO PROJETO	39
5.1 CIDADE ESCOLHIDA	41
5.2 DEFINIÇÃO DO TERRENO	42
6. PROGRAMA DE NECESSIDADES E CONCEITO DO PROJETO	52
7. PROJETO DA VILA DE CASAS INTELIGENTES	54
7.1 O PROCESSO DE CRIAÇÃO DO PROJETO	54
7.2 A ESPACIALIZAÇÃO DO PROGRAMA DE NECESSIDADES E SUA DINÂMICA	56
7.3 A CASA INTELIGENTE	88
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
REFERÊNCIAS	99

1. INTRODUÇÃO

O Brasil está em franco processo de envelhecimento, tendo já atravessado as fases iniciais da transição epidemiológica e mesmo, no caso de algumas áreas localizadas em regiões metropolitanas mais desenvolvidas, atingido seu estágio final (Kalache, 1987). De acordo com as projeções divulgadas pelo IBGE em 2018, estima-se que a população com 60 anos ou mais aumentará significativamente até 2060. Em 2018, os idosos representavam cerca de 13% da população total do Brasil, com a projeção de que esse número possa chegar a aproximadamente 25% em 2060 (IBGE, 2018).

Esses dados mostram que o Brasil está envelhecendo, com um quarto da população tornando-se idosa até 2060, o que requer um preparo abrangente de toda a sociedade. Muitas pessoas, ao alcançarem a terceira idade, enfrentam problemas físicos ou de memória que podem afetar sua mobilidade e independência ao realizar as atividades do dia a dia em suas casas. Ou seja, acabam dependendo dos filhos ou cuidadores para viver o próprio cotidiano.

Com o aumento da idade, os idosos enfrentam várias doenças crônicas e temporais que levam a uma limitação severa de atividades em sua vida diária, como fazer compras, cozinhar, atender telefone, abrir portas, pagar contas, tomar remédios a tempo e assim por diante. Além disso, a limitação de atividade entre os idosos nas áreas rurais é maior em comparação com a sua contraparte urbana. (Satpathy, 2006, p.2, tradução nossa).

A geração de filhos que cuidam dos pais tem sido chamada de geração “sanduíche”, por ter que trabalhar, cuidar dos próprios filhos e ainda dos entes queridos que envelheceram. Esse sistema piramidal, no qual os mais jovens cuidam dos mais velhos e providenciam o sustento com o seu trabalho, não é capaz de funcionar em uma sociedade na qual a pirâmide populacional está invertendo. A base da pirâmide, representada pelos jovens, tende a diminuir, enquanto o topo da pirâmide, composto pelos idosos, tende a aumentar. Isso resultará em uma inversão da pirâmide até que se alcance um equilíbrio entre o número de idosos e adultos.

Dessa forma, é necessário começar a pesquisar e buscar alternativas para o envelhecimento saudável da população, que permita a independência por mais tempo.

Diversos projetos de pesquisa sugerem o uso de tecnologias assistivas nas casas de idosos para ajudá-los a levar uma vida independente. As iniciativas de computação levam a discussão um passo adiante ao propor o "computador desaparecido" - inteligência ambiental presente na arquitetura das casas que pode ajudar os idosos a envelhecer no local (Satpathy, 2006, p. 4, tradução nossa).

No estudo "Smart Housing: Technology to Aid Aging in Place - New Opportunities and Challenges", Satpathy (2006) faz referência a Edwards (2001) ao apresentar a alternativa da "Smart House" (casa inteligente):

As "Casas Inteligentes" (ambientes domésticos nos quais estamos cercados por tecnologias interconectadas que são mais ou menos responsivas à nossa presença e ações) parecem cada vez mais plausíveis com o surgimento de dispositivos móveis poderosos e computação em tempo real que leva em conta o contexto (Edwards *et al.*, 2001 apud Satpathy, 2006, p. 4, tradução nossa).

A casa inteligente, se introduzidas as casas que as pessoas já habitam e as novas casas a serem construídas como lares das famílias por vir, podem permitir o que é chamado de Aging in Place, sistema no qual as pessoas envelhecem onde escolheram viver a vida.

1.1 Pergunta da pesquisa

Como auxiliar idosos a terem maior independência em suas casas? Como as pessoas podem envelhecer com qualidade nas casas em que já moravam durante sua vida adulta através do uso de tecnologias de Casas Inteligentes?

1.2 Objetivo

O objetivo deste Trabalho Final de Graduação é aprofundar a pesquisa sobre como as Casas Inteligentes podem se tornar habituais para melhorar a qualidade de vida dos idosos. Desse modo, projetar uma Vila de Casas Inteligentes, tomando como referência uma gleba na cidade de Bauru, com a finalidade de atender esses indivíduos a partir da assistência das Tecnologias de Casas Inteligentes, é um meio de fazer uma reflexão de como essas habitações podem contribuir para a qualidade de vida das pessoas idosas. Para isso, foram realizados estudos sobre as tecnologias disponíveis e as melhores práticas para o projeto de Casas Inteligentes, bem como sobre as demandas específicas dos moradores que envelheceram.

Além disso, foram projetadas três tipologias de planta de casa inteligente que possibilitem a autonomia dos idosos, oferecendo conforto e segurança. Essas casas modelos inserem-se ao estudo de Vila de Casas Inteligentes, no qual foi pensado na moradia para as novas gerações que vão envelhecer, e que deverá contar com infraestrutura adequada para a mobilidade dos idosos e acesso a serviços de saúde e lazer.

O objetivo final é projetar casas e equipamentos de saúde e lazer que incorporem a tecnologia como um meio para proporcionar uma melhor qualidade de vida para que as pessoas possam desfrutar das casas escolhidas por elas para viver em qualquer fase da vida, além de promover a inclusão social do idoso na comunidade local.

1.3 Justificativa

Muitos idosos em Bauru enfrentam doenças ou dificuldades que limitam sua participação ativa tanto no próprio dia a dia quanto na vida social da cidade. Dessa forma, acabam morando com os filhos, cuidadores ou em casas de apoio, a exemplo da Vila Vicentina, Espaço Boa Idade e Espaço Bem Viver, que não representam as residências onde esses idosos construíram suas histórias. Ou seja, por conta de tais dificuldades, são obrigados a sair de suas residências, onde criaram laços de memórias durante toda uma vida.

Assim, considerando que as pessoas estão vivendo cada vez mais, graças aos avanços da medicina, e que a população idosa está em constante crescimento,

torna-se necessário estudar um método de assistência que acompanhe todo o ciclo de vida. A Casa Inteligente surge então como uma alternativa de tecnologia assistiva que possibilita que as pessoas permaneçam em suas residências, preservando o ambiente onde construíram suas vidas e memórias.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente trabalho foi desenvolvido em 6 capítulos resumidamente descritos a seguir:

O capítulo 1 introduz o conceito da pesquisa, a problemática a ser trabalhada, o objetivo que é desejado e o porquê foi escolhido essa temática e objetivo. O capítulo 2 traz a revisão bibliográfica com 6 tópicos trabalhando da casa inteligente, a automação, as necessidades do idoso, a telemedicina até um contexto mais amplo de cidade inteligente.

No capítulo 3 é exposto as metodologias de pesquisa que foram escolhidas para esse trabalho. No capítulo 4 é estudado e exposto os projetos que foram usados de referências em vários contextos dos objetivos desejados, tanto de casas inteligentes, quanto de vilas e casas de repousos que trabalham a necessidade do idoso. No capítulo 5 é apresentado uma análise da cidade escolhida para trabalhar o projeto de estudo e o terreno.

O Capítulo 6 dispõe do programa de necessidades definido e o conceito que guiará o projeto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os subcapítulos seguintes irão apresentar definições e estudos que darão o suporte base para esse trabalho final de graduação. É apresentado aqui a história de como surgiu a casa inteligente, as vantagens e possibilidades que vem com ela, assim como as desvantagens que podem vir com a automação. O papel que a Telemedicina pode ter no envelhecer quando alinhada ao conceito de Casa inteligente. Também é apresentado a Cidade Inteligente.

2.1 A casa inteligente: como surgiu e o papel do arquiteto com a automação

Segundo Satpathy (2006), as Casas Inteligentes são autênticas moradias interativas, equipadas com tecnologia de informação e comunicação (TIC) de última geração, que possibilita a interconexão de todos os dispositivos mecânicos e digitais presentes no ambiente domiciliar. É uma forma personalizada de projetar casas, de acordo com as necessidades de cada indivíduo, já considerando a automação e usabilidade do usuário. Embora ainda não esteja amplamente difundido no Brasil, o conceito de Casas Inteligentes tem ganhado adesão cada vez maior, sobretudo por produtos como a linha Philips Hue, que permite o controle da iluminação domiciliar por meio de um aplicativo, e a assistente virtual Alexa da Amazon, que desempenha diversas funções no ambiente residencial.

A automação de uma Casa Inteligente não é, necessariamente, proveniente de uma série de produtos individuais com seus mecanismos, mas sim na integração de todos os dispositivos e informações do usuário, centralizados na residência. Atualmente, estão surgindo pelo menos duas formas de “Smart House”, devido a diferentes imperativos. A primeira envolve a abordagem tradicional de automação residencial associada ao uso de eletrodomésticos “inteligentes”. A outra forma é mais recente e envolve serviços interativos de computação, comunicação e entretenimento dentro e fora da residência (Gann, *et al.*, 1999).

O presente estudo seguirá a segunda abordagem, que consiste na ideia de integrar serviços externos à casa, de comunicação e de necessidades básicas ao ser humano, tudo em um mesmo ambiente. Esse é o modelo mais novo do termo “Smart House”. Originada das indústrias, a automação surgiu com o objetivo de aumentar a produtividade e, portanto, o lucro. No entanto, no ambiente doméstico, a ideia da automação foi introduzida pelos designers com o propósito de facilitar o dia a dia através de eletrodomésticos. Eles começaram examinando a maneira como as pessoas viviam e, em seguida, exploraram como a sociedade poderia ser no futuro. Isso gerou várias ideias novas que poderiam melhorar a vida das pessoas e ajudá-las a ser independentes por mais tempo. A partir disso, os designers investigaram como a tecnologia existente poderia ser usada para transformar essas ideias em realidade (Gann, *et al.*, 1999).

Gradativamente, a automação começou a fazer parte da vida cotidiana, tornando-se presente no controle de dispositivos como a televisão, que atualmente

pode ser gerenciada por meio de smartphones e smartwatches. Esses dispositivos, que possuem o termo "smart" em seu nome, fazem referência à inteligência da automação. A palavra inteligente, quando aplicada a residências, além de realizar funções lógicas, aprende e/ou sugere melhorias para os ambientes (Alves e Mota, 2003).

A automação também estava presente no surgimento de máquinas de lavar louças e máquinas de lavar roupas, transferindo a dificuldade de uma tarefa humana para uma máquina.

"Você chega em casa. Um contato com o leitor de tags, e o alarme desliga...a porta destranca...as luzes e o fogo se acendem. E quando um visitante chama, você pode ter qualquer tipo de alarme, como luzes piscando, para aqueles que gostam de ouvir música alta, ou para quem tem dificuldade de audição - ou uma mensagem falada, para os parcialmente cegos. Então, graças a uma pequena câmera na campainha, a TV é automaticamente ligada para exibir uma imagem do chamador para identificação imediata" (Gann, *et al.*, 1999, p. 10).

Essa é a ideia dos autores em 1999, quando não existiam os computadores e celulares que temos hoje. Atualmente, em 2023, não podemos falar de arquitetura de casas inteligentes sem pensar em computadores invisíveis espalhados pelas residências, responsáveis por controlar todo o sistema doméstico. Graças à internet e às conexões sem fio, é possível realizar esse controle mesmo estando fora de casa. No futuro, é provável que não sejam necessários tantos dispositivos, já que tudo poderá estar armazenado em uma nuvem ou sendo trabalhado por inteligências artificiais destinadas ao uso residencial. Em uma célebre citação, Weiser (1991) destaca que "As tecnologias mais profundas são aquelas que se tornam invisíveis. Elas se integram à trama da vida cotidiana até se tornarem indistinguíveis dela" (Weiser, 1991, p. 1, tradução nossa). Essa ideia estabelece uma conexão relevante com o conceito de casa inteligente que temos hoje.

Arquitetos devem se integrar com esses dispositivos invisíveis e, a partir deles, pensar em como a casa vai ser montada para que o indivíduo tenha a melhor experiência de usuário. A essência da atividade profissional de um engenheiro ou arquiteto é desenvolver projetos baseados em necessidades reais, sob restrições reais, e para operar em um mundo real. Para levar em conta todos esses fatores, o

engenheiro e o técnico, ambos com visão empreendedora, precisam desenvolver uma visão sistêmica para compreender a totalidade e o relacionamento entre as partes do problema que pretende resolver (Firmiano e Pereira, 2016).

O arquiteto deve, então, aprender os dispositivos, acompanhando constantemente as novas tecnologias lançadas. Não é necessário saber como operam tecnicamente, mas entender a funcionalidade e como aplicá-la a um edifício, de modo que a tecnologia possa complementar a funcionalidade criada em um projeto arquitetônico.

Rotta (2017) descreve alguns dos dispositivos utilizados e suas funções em casas inteligentes atualmente:

- Entradas e/ ou Sensores: Presença, Luminosidade, Umidade, Temperatura, Fumaça, Pressão/Vazão de água, Consumo de Energia, Teclado, Interruptor, Câmera/Entrada de Vídeo e Entrada de Microfone.
- Atuadores e/ou Saídas: Motores Elétricos, Relés, Acendedor de Lareira/Churrasqueira, Irrigação do Jardim, Eletrodomésticos, Aquecedores, Saída de Vídeo, Saída de Som e Alarmes.
- Serviços: Notícias, Tempo, Clima, Vídeos/Stream, Circuito Interno, Músicas, Filmes/Séries, Comando de voz, Cenários de Iluminação e Navegação na Internet.

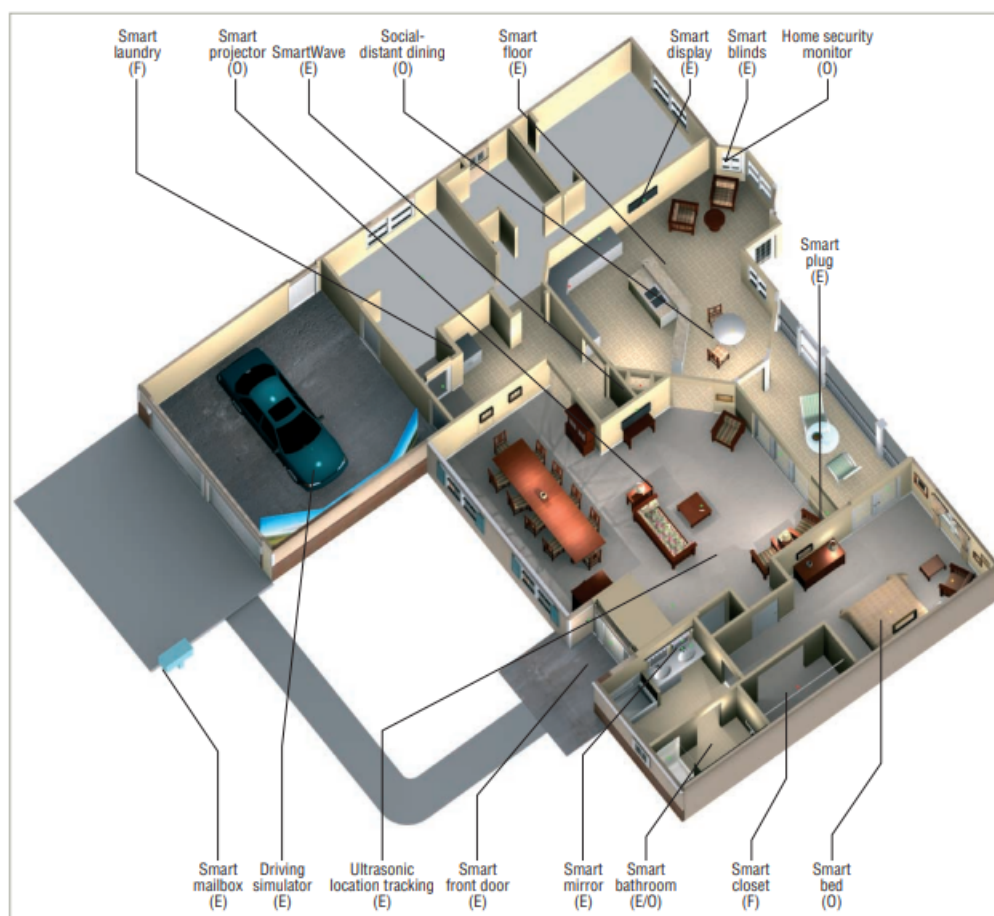
No projeto “The Gator-Tech Smart Home”, um protótipo de casa inteligente voltado para pessoas idosas e com deficiência, desenvolvido pela Universidade da Flórida, os pesquisadores focaram na criação de dispositivos que pudessem ajudar as pessoas (Helal *et al.*, 2005). Dentre esses dispositivos, destacam-se:

- Caixa de Correio Inteligente: ao receber uma carta ou conta, o morador recebe uma notificação.
- Cortinas Inteligentes: as cortinas fecham com o comando do usuário, podendo ser fechadas ou abertas remotamente. Sendo ainda possível programa-las de forma que, ao ligar a televisão, elas fecham automaticamente, evitando o reflexo de luz que vem das janelas na TV.
- Cama Inteligente: tem sensores que acompanham o sono dos usuários.
- Guarda Roupas Inteligente: faz sugestões de roupa conforme a previsão do tempo no local.

- Smart Mirror: mostra notificações importantes, como que horas tomar o remédio ou tarefas a fazer.

A Figura 1 representa um modelo de casa inteligente equipada com os dispositivos mencionados.

Figura 1 - Demonstração de uma casa inteligente



Fonte: Helal *et al.* (2005).

2.2 Vantagens e desvantagens da automação

Se a automação é o que deixa a vida mais simples no dia a dia, é necessário entender a que pontos ela pode facilitar a vida do usuário ou causar medos. As Casas Inteligentes são residências que possuem algumas características que podem simplificar atividades para os usuários que as habitam. Tais características

podem ser agrupadas em cinco categorias principais: segurança, economia, conforto, ecologia e integração (Alves e Mota, 2003).

Conforme os anos foram passando, foi-se criando uma dicotomia do argumento de que “a automação nos deixa mais seguros”. Por um lado, é possível ter câmeras controladas remotamente, com acesso a todo o espaço de uma casa. Também é possível ter detectores de temperatura, infravermelho, portas inteligentes e alarmes, evitando furtos e outras violências do âmbito residencial. Todavia, existe um custo a ser pago por toda essa segurança física: a privacidade.

Um estudo feito pela Universidade do Mississippi (2006), em lares de idosos, mostrou que as pessoas gostam de segurança, mas não gostam de ser monitoradas por outras pessoas. Dessa forma, é difícil implantar uma tecnologia onde as pessoas se sentem desconfortáveis.

Os nossos estudos mostram que as pessoas se sentem inseguras e fora de controle quando o computador toma decisões. Isso também traz várias questões mais amplas, como privacidade e segurança. A monitorização de vídeo doméstico e vários outros dispositivos de monitorização instalados em lares de idosos e lares de cuidados falharam. Uma das razões por trás disso é que as pessoas não querem ser monitorizadas por outros (SATPATHY, 2006, p. 114, tradução nossa).

Ainda segundo Satpathy (2006), o melhor caminho para vencer o medo do usuário é dar total controle de escolha para ele, até que se acostume com uma nova tecnologia. Nesse sentido, o método é abandonar a abordagem “cale a boca e coma seu mingau” e adotar uma abordagem mais inclinada para “aqui estão suas opções”.

Outra barreira que se classifica como uma desvantagem é a mudança da tecnologia. “A tecnologia disponível hoje não estará lá amanhã. Ela será substituída por uma tecnologia melhor e mais sofisticada (Satpathy, 2006, p. 119, tradução nossa). A casa inteligente necessita de reformas, melhorias e atualizações, para estar compatível com a tecnologia oferecida no mercado. Assim, como acontece com um Smartphone, a curva de avanço da tecnologia pode o deixar ocioso e ultrapassado. O mesmo pode ocorrer em uma casa inteligente caso não seja atualizada.

No entanto, quando comparada a uma edificação comum, ao longo de dez anos, ambas vão precisar de atualizações, entre reformas e melhorias de softwares,

que geram gastos, deixando a suposta argumentação de desvantagem um tanto corriqueira.

Destoando das desvantagens, existe a questão da sustentabilidade. A Casa Inteligente é uma residência eficiente, em que a tecnologia possibilita um gerenciamento consciente dos recursos utilizados. Conforme destacado pelo Blog Positivo Casa Inteligente, esse gerenciamento abrange desde o consumo de água, com a implementação de soluções como captação de água da chuva e reuso, até a melhoria da eficiência energética dos ambientes de acordo com o conforto e usabilidade. Além disso, a Casa Inteligente também busca a captação de energia por meio de fontes sustentáveis e a gestão adequada de resíduos. As Edificações Inteligentes, alinhadas a bons projetos arquitetônicos, atuam na linha de frente da mudança sustentável que estamos começando a viver.

Uma área em que esse conceito pode trazer vantagens significativas é a medicina, uma vez que há grande investimento de recursos, desde investidores até os próprios pacientes. A tecnologia das casas inteligentes pode ser especialmente útil na telemedicina, proporcionando benefícios para pessoas com mobilidade reduzida, idosos e indivíduos com deficiências.

2.3 Telemedicina

A telemedicina é definida atualmente como o uso de informação médica através da comunicação eletrônica para a saúde do paciente e educação dos profissionais da saúde. Ela também pode ser caracterizada como o emprego de sinais eletrônicos para transferir informações médicas (fotografias, imagens em radiologia, áudio, dados de pacientes, videoconferências) de um local a outro através da Internet, de computadores, de satélites ou de equipamento de videoconferência, com a finalidade de melhorar o acesso à saúde (Soirefmann *et al.*, 2008).

A telemedicina desempenha um papel fundamental no acompanhamento dos pacientes, abrangendo consultas, retornos e atendimentos, além de servir como uma valiosa fonte de educação. Sua aplicação se estende a diversas áreas, como dermatologia, geriatria, pediatria, entre outras.

Desde meados do século passado, a computação tem se integrado à medicina. Um dos primeiros registros da telemedicina na literatura médica foi em um

artigo publicado em 1950, que descrevia a transmissão de imagens radiológicas por telefone (Soirefmann, *et al.*, 2008). No entanto, a adoção dessa tecnologia melhorou significativamente nos últimos 10 anos, com convênios incluindo o serviço para seus pacientes e muitos locais se adaptando a essa modalidade.

Durante a pandemia de Covid-19, a telemedicina experimentou um crescimento significativo como forma de atender pacientes em quarentena. Em 2020, o Sistema Único de Saúde (SUS) lançou um aplicativo de teleatendimento para pessoas com sintomas do Coronavírus, marcando um importante avanço para a telemedicina no Brasil.

Quando se fala do marco da telemedicina durante a pandemia, é importante mencionar um dos maiores grupos de risco na época: os idosos. No contexto da Covid-19, a população idosa e portadores de doenças crônicas não transmissíveis constituíram os grupos com maiores índices de adoecimento e morte, especialmente no primeiro ano da pandemia, exigindo ações de proteção e assistência diferenciadas (Motta, 2021).

Desde a década de 90, o governo federal tem dado destaque à saúde da terceira idade. Um marco importante foi a criação da Política Nacional do Idoso (PNI) em 1994, que estabelece diretrizes para o cuidado com a saúde e o bem-estar dos idosos (Brasil, 1994). Além disso, houve a conquista do Estatuto do Idoso em 2003 (Brasil, 2003), que tem passado por atualizações constantes, e a criação da Política Nacional da Pessoa Idosa em 2006 (Brasil, 2006).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2021, a população idosa brasileira, com 60 anos ou mais, era de 31,2 milhões de pessoas, o que representa 14,7% da população total do país (IBGE, 2021). Esse número tende a crescer ainda mais nos próximos anos. Segundo a última projeção divulgada pelo IBGE, a população idosa representará 25,5% da população brasileira em 2060 (IBGE, 2018). Para atender a essa demanda, o governo brasileiro tem investido em políticas públicas voltadas para a população idosa.

Os gastos do governo nesse setor são grandes e tendem a crescer nos próximos anos. A Secretaria do Tesouro Nacional projeta a necessidade de gastos adicionais de R\$ 50,7 bilhões em saúde entre 2020 e 2027 por conta do envelhecimento populacional (Martello, 2020). De acordo com dados do Ministério da Economia (2021), foram gastos, no respectivo ano, R\$ 740,20 bilhões em

benefícios previdenciários entre aposentados e pensionistas. Além disso, o governo também tem investido em políticas voltadas para a saúde da população idosa, por meio do Sistema Único de Saúde (SUS).

Em 2019, as despesas do governo federal com a saúde somaram R\$ 283,61 bilhões (Gandra, 2022). Segundo o Ministério da Saúde, a internação de idosos custava 30% a mais do que a de adultos em 2017. A escassez de médicos especializados em geriatria no Sistema Único de Saúde (SUS) é um dos obstáculos a serem superados. A proporção é de apenas um profissional para cada 12 mil idosos no país, o que está significativamente abaixo da recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS) de um médico geriatra para cada mil idosos (Heeman e Hermsdorf, 2017).

Outra política importante para a população idosa é o Benefício de Prestação Continuada (BPC), que garante um salário mínimo mensal para idosos com mais de 65 anos e pessoas com deficiência com renda familiar per capita de até um quarto do salário mínimo. De acordo com dados do Ministério da Cidadania, divulgados pelo Portal Gov.br (2021), foram investidos R\$ 58,4 bilhões nesse benefício em 2020.

Como alternativa, a telemedicina pode ajudar a reduzir os custos da saúde pública com a população idosa, a exemplo de gastos com transporte, internação hospitalar, exames e consultas médicas presenciais. Além disso, pode melhorar o acesso à saúde para a população idosa que vive em áreas remotas ou não tem condições de se deslocar até um serviço de saúde.

Em um estudo realizado pelo Hospital das Clínicas de Porto Alegre HC-PA, em parceria com o Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo HC-USP, na disciplina de Telemedicina da Faculdade de Medicina da USP (FMUSP), foi realizada a implementação da telemedicina em uma unidade de saúde dermatológica. O estudo teve como objetivo analisar as reduções de custo e a efetividade dessa abordagem, e os resultados foram positivos na disciplina (Soirefmann *et al.*, 2008).

Pensando ainda na telemedicina, mas aplicada às Smart Houses, é possível monitorar remotamente a saúde dos moradores e o diagnóstico precoce de doenças, por exemplo. Além disso, essa integração pode melhorar a qualidade de vida de pessoas com deficiência, idosos e pacientes com doenças crônicas.

Segundo Perkusich *et al.* (2020), a telemedicina pode ser integrada às Smart Houses por meio de sensores de monitoramento, dispositivos de comunicação,

dispositivos vestíveis e assistentes virtuais. Esses dispositivos podem ser utilizados para medir parâmetros fisiológicos, como a frequência cardíaca e a pressão arterial, e enviar essas informações para profissionais de saúde, que podem avaliar a saúde dos pacientes de forma remota.

O artigo de Singh *et al.* (2021) descreve uma solução de telemedicina baseada em inteligência artificial para casas inteligentes. Segundo os autores, a solução desenvolvida utiliza sensores de vários tipos para monitorar a saúde dos pacientes e um assistente virtual para fornecer suporte à família e aos cuidadores. Essa solução pode ser útil para pacientes com doenças crônicas, como diabetes e hipertensão, doenças muito comuns na população.

2.4 Aging in place: o envelhecimento em casa

"Aging in place" é um termo que se refere à necessidade ou possibilidade de uma pessoa envelhecer em sua própria casa, com conforto, qualidade de vida e segurança. Isso pode ser possível por muitas formas de assistencialismo, entre os quais, a Casa Inteligente

A teoria do "Aging in place" se baseia em prevenir em vez de medicar uma dor da sociedade, ou seja, pensar a casa como um lugar acessível para todas as idades das quais os moradores vão passar, da infância à velhice. Isso tudo como uma primeira opção de projeto e não como uma adaptação tardia na vida ou um lugar para morar somente quando estiver na terceira idade. Para a pergunta "qual o lugar ideal para envelhecer?", as pessoas mais velhas respondem geralmente: "aquele que eu já conheço!" (Fonseca, 2019).

Como a Casa Inteligente pode ser um recurso viável para tornar o envelhecimento em casa uma realidade? A Casa Inteligente pode fazer o papel de vários assistentes que atuam no dia a dia da sociedade. Ao nascer, pode ter câmeras que ajudam os pais a monitorarem seus bebês, enquanto trabalham, cozinham e fazem diversas atividades. Assim como possuir sensores de ruído que avisam os pais que o bebê está chorando.

Ao crescer, o morador pode utilizar a assistente pessoal da casa para tirar dúvidas, fazer anotações e auxiliar nos estudos, trabalhos e momentos de lazer. Ao levantar da cama, não será necessário abrir todas as cortinas manualmente; basta solicitar à casa. Isso beneficia especialmente os moradores com mais de 50 anos,

que podem começar a sentir dores nas articulações e ter dificuldades com esforços físicos.

Ao envelhecer, a casa pode ser uma assistente de saúde, monitorando sinais vitais dos moradores, lembrando de tomar remédios, compromissos e de fazer compras de algumas comidas que faltam, ligar para familiares e ajudar tarefas de movimentos que já não são tão básicos na terceira idade.

A Casa Inteligente, assim como outras TICs, pode ser parte da solução. No entanto, serviços de apoio e comunidades podem complementar as tecnologias existentes e aquelas que ainda serão criadas.

Quando pensamos sobre Aging in place e sobre maneiras de ajudar as pessoas a “permanecerem no lugar”, precisamos reconhecer que esse “lugar” opera em diferentes níveis. Isso pode significar pensar não apenas em “casa” como habitação, mas considerá-la num sentido mais amplo, levando em conta também aspectos da comunidade, como acesso a redes sociais, a serviços de transporte, a recursos de saúde e a oportunidades de ocupação do tempo (Fonseca, 2019).

Atualmente, em Bauru, existem algumas opções de serviços de apoio utilizadas por idosos que desejam envelhecer em casa. O Centro de Referência do Idoso é um exemplo, oferecendo atendimentos como serviços de assistência social, psicologia, fisioterapia e terapia ocupacional. Além disso, a Secretaria Municipal de Saúde disponibiliza atendimento domiciliar para idosos acamados ou com dificuldade de locomoção.

Outra iniciativa é o Programa de Voluntariado da UNISAGRADO, que oferece apoio gratuito a idosos em Bauru e região. Os voluntários da UNISAGRADO realizam visitas semanais aos idosos em suas casas, oferecendo companhia, atividades e auxílio nas tarefas cotidianas.

O processo de envelhecimento e transformação do ser humano devem ser assistidos pela sua casa, sociedade e cidade, mas também em uma escala mais ampla, abrangendo o país como um todo. Nesse sentido, assim como a Casa Inteligente, discutida amplamente até aqui, o conceito de envelhecimento vem sendo estudado em um contexto maior, que se alinha perfeitamente com a automação e a Tecnologia da Informação (TI). Esse conceito é conhecido como Cidade Inteligente, e será abordado no próximo subcapítulo para demonstrar que a casa inteligente precisa estar inserida em uma cidade capaz de promover autonomia para as pessoas idosas se locomoverem de forma segura e eficiente.

2.5 A cidade inteligente e o idoso

A habitação deve levar em conta que as necessidades das pessoas se transformam à medida que elas envelhecem e que, se não a queremos transformada numa prisão, os espaços exteriores são tão importantes como a habitação em si mesma (Fonseca, 2019). A Cidade Inteligente (do inglês smart cities) é a cidade que absorve informações e as distribui em tempo real, capaz de se adaptar para o conforto de seu habitante, não o contrário.

Na década de 90, o termo Cidade Inteligente ainda não era tão comum. Em seu lugar, existia a expressão “cidade digital”, o sonho de uma cidade que está conectada à internet, às TICs, e cujo governo pudesse ser digital, em sites e plataformas. Apenas duas décadas depois, a cidade digital deixou de ser apenas uma teoria ou sonho, mas uma realidade. As gerações que não viveram essa transição podem achar estranho, mas nem sempre foi possível andar por uma estrada e ter acesso à internet pelo seu celular em toda a viagem. A mudança das cidades não é mais uma teoria, é um movimento que vem acelerado. Se no Brasil não andarmos na velocidade desse movimento, o movimento irá nos levar até ele, não existe escapatória.

Atualmente, o termo mais popular é o de Cidade Inteligente, presente em diversos conceitos que observamos. A ONU, na Agenda de 2030, estabeleceu o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 11, intitulado “Cidades e comunidades sustentáveis: tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis”. Esse objetivo engloba uma série de aspectos que são considerados necessidades fundamentais do urbanismo contemporâneo, os quais são abarcados pela própria definição de Cidade Inteligente, como reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, entre outros (ONU Brasil, 2023).

Mas, afinal, qual a diferença entre a cidade sustentável mencionada pela ONU e o conceito de Cidade Inteligente? A Cidade Inteligente traz as TICs como possibilidades de resolução dos problemas urbanos atuais. De forma integrada,

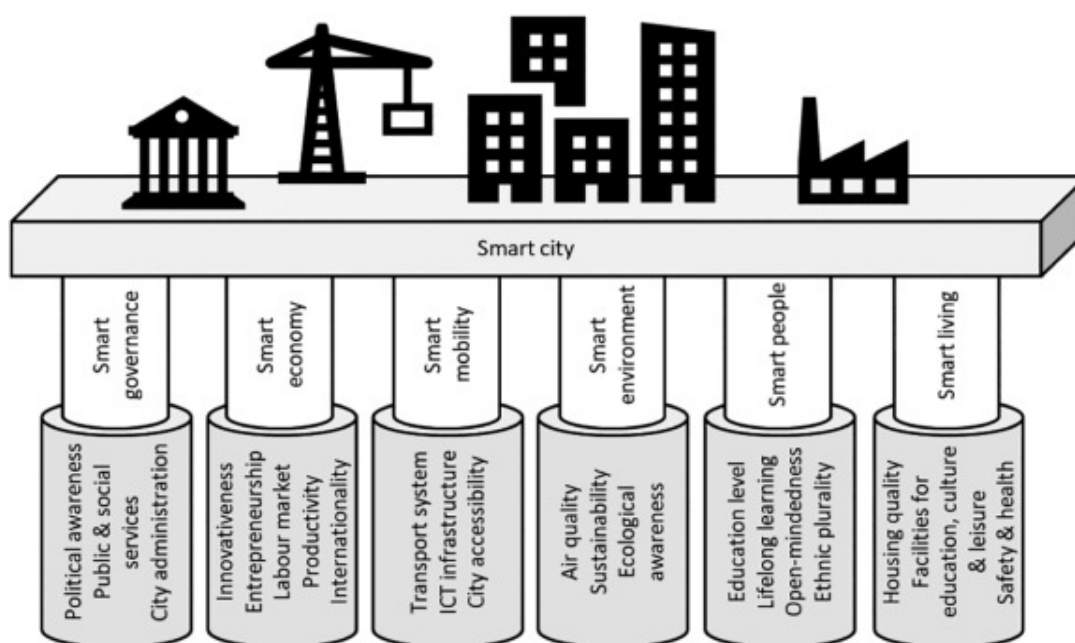
temos algumas experiências de cidades inteligentes em construção, como Songdo, na Coreia do Sul — onde tudo está conectado à Internet e até garrafas pet terão sensores para identificar se os moradores jogam o lixo no cesto de reciclagem correto —, e Masdar, em Abu Dhabi, nos Emirados Árabes — onde painéis de energia solar irão armazenar e gerar eletricidade para toda a cidade, além da implantação de ônibus e carros elétricos. (Lemos, 2013).

Uma cidade muito usada para exemplificar Cidades Inteligentes é Singapura. Líder em T.I, na década de 80, a ilha percebeu que as tecnologias mudariam o jeito que as pessoas vivem e criou um setor de desenvolvimento chamado National Computer Board (NCB), lançado em 1986 pelo governo local. Em 1992, o NCB lançou um documento intitulado “A Vision of an Intelligent Island: IT2000 Report”, no qual explicou como o T.I pode dar vantagens a uma nação e como poderia melhorar a qualidade de vida dos moradores de Singapura. A previsão era de que Singapura, conhecida como a “ilha inteligente”, se tornaria um dos primeiros países do mundo a possuir uma rede de informações e infraestrutura avançada em um período de quinze anos. Essa infraestrutura abrangeria a conectividade virtual de computadores em todas as residências, escritórios, escolas e indústrias (Mahizhnan, 1999).

Com o objetivo de garantir o desenvolvimento próspero do país na área de tecnologia da informação, o governo implementou um plano abrangente de educação em T.I., que incluía a introdução dessa disciplina desde o ensino básico em todas as escolas. Além disso, foi criado um órgão responsável pela infraestrutura necessária para tornar a ilha altamente conectada. Essas estratégias não só impulsionaram a educação, saúde e transporte dos cidadãos, como também acelerou a economia de Singapura. Além disso, tornou as decisões políticas mais próximas dos moradores.

Segundo Giffinger (2015), as cidades inteligentes são apoiadas em 6 pilares, conforme mostra a Figura 2: sustentabilidade, um governo inteligente, uma economia inteligente, mobilidade e transporte inteligente, pessoas inteligentes e um jeito de viver inteligente. Em cada pilar, os autores aprofundam-se mais um pouco.

Figura 2 - 6 Pilares da Cidade Inteligente



Fonte: Giffinger (2011).

A ideia que Giffinger (2011) pretendem passar é a mesma que este estudo já trouxe sobre a Casa Inteligente. Para melhorar a qualidade de vida, os recursos devem estar alinhados ao governo, aos cidadãos e ao jeito de viver. Ou seja, o objetivo é que a tecnologia de informação possa ser usada nas cidades para aprimorar a vida dos cidadãos.

Quando aplicamos esses conceitos à vida do idoso, temos que pensar em suas maiores dificuldades na cidade. A primeira delas é a saúde, que já tratamos no capítulo sobre telemedicina. Outro ponto notável é o transporte, uma vez que os idosos normalmente enfrentam dificuldades de locomoção, assim como as mulheres grávidas, por exemplo. Devido à idade e às limitações relacionadas à visão, audição, perda de habilidades motoras e percepção, a utilização de carro próprio não é uma opção tão viável para muitos que passam dos 60 anos.

Dessa forma, a Cidade Inteligente precisa ser a cidade “caminhável” e tecnológica para todas as pessoas. Isso quer dizer que precisam existir sistemas de transportes acionados para pessoas que não dirigem, assim como transporte público conectado e que abrange todas as pessoas e todos os lugares. Seja por meio do uso de aplicativos, melhorias nas infraestruturas ou tecnologias que ainda vão ser inventadas, o idoso deve fazer parte da Cidade Inteligente e tenham a capacidade de se deslocar para um supermercado, banco, farmácia, shopping, dentista e outros

lugares, sem que sua dificuldade de locomoção física o torne refém dentro da própria casa, mesmo que a casa dita seja uma Smart House. A Smart House deve conversar com as tecnologias da cidade, para que ela não vire um local de isolamento, mas sim uma ferramenta de conexão.

No livro *Cidade Caminhável*, Speck (2016) traz a preocupação do cidadão americano de viver em uma cidade que possa atender às suas necessidades sem ter que fazer grandes deslocamentos de carro. O autor cita Leinberger (2010) para ilustrar os pais que viram seus filhos crescerem e que agora já não os têm mais em casa:

Esses cerca de 77 bilhões de americanos representam quase um quarto da população. Com os pioneiros do grupo quase na faixa dos 65 anos, o grupo começa a achar que suas casas nos bairros distantes são muito grandes. Seus dias de criar filhos já estão no fim e todos aqueles aposentos vazios têm que ser aquecidos, resfriados e limpos, o quintal sem uso, precisa de manutenção. As casas térreas dos bairros residenciais podem ser socialmente isoladas, especialmente quando olhos envelhecidos e reflexos mais lentos tornam menos confortável ter que dirigir para qualquer lugar. Para muitos dessa geração, liberdade significa morar em comunidades acessíveis, caminháveis e com convenientes integrações de transporte público e bons serviços como bibliotecas, atividades culturais e saúde. (Leinberger, 2010 apud Speck, 2016, p. 31).

No presente estudo, abordamos exatamente essa preocupação, visando proporcionar aos idosos maior liberdade e qualidade de vida em uma cidade e moradia acolhedora, levando em consideração que a maioria deles não pode ou não gosta de dirigir. No livro mencionado, o autor evidencia como as cidades com maior enfoque nos automóveis acabam sendo menos propícias para caminhadas, tornando-se menos acolhedoras. Nesse contexto, ele também discute como ruas mais estreitas podem ser uma das soluções para criar um bairro “caminhável”.

2.6 Cidade inteligente, casa inteligente e o papel socioeconômico

Após abordar todos esses temas, é natural que algumas dúvidas possam surgir. A Casa Inteligente para idosos é um recurso viável financeiramente? Quem poderia ter acesso a tal tecnologia? Essa tecnologia causa segregação? Quanto

custa para construir uma Casa Inteligente do zero ou adaptar uma casa? Afinal, a Cidade Inteligente é a cidade que adapta e recicla? É a cidade que muda o que já existe para tornar integrado e com um novo sentido?

Embora existam marcas caras e sistemas cada vez mais avançados, inicialmente lançados a preços elevados, ao longo do tempo ela tem se tornado mais comum, inclusive por meio de marcas como a Philips, tornando-se mais acessível.

No entanto, ao pesquisar sobre o assunto, nota-se a ausência de uma base de dados sobre o assunto, que poderia ser construída a partir do preço do metro quadrado, assim como os quantitativos de obra realizados pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU).

Em um estudo realizado através do Centro Universitário Municipal de Franca (Uni – FACEF), Badoco *et al.* (2018) reproduziram um “smart room” com o objetivo de comprar as coisas mais acessíveis e automatizar o espaço. A ideia era avaliar se a tecnologia seria aplicável a pessoas de baixa renda. Os pesquisadores mediram variáveis como umidade, temperatura e luz como parâmetros de sensores.

Em relação aos custos, somando todos os gastos do projeto, temos o total de R\$63.79. Este é um custo consideravelmente baixo em relação às demais soluções oferecidas no mercado, e que está dentro do orçamento da maioria da população. Sendo assim, o objetivo de baixo custo foi alcançado (Badoco *et al.*, 2018, p. 96).

Assim sendo, os autores demonstram que é viável oferecer automação a um custo mais baixo para pessoas de baixa renda. Embora haja a necessidade de desenvolvimento e estudo por meio de experimentação, a fim de tornar certas tecnologias caras mais acessíveis, há sim a possibilidade de criar soluções adaptadas, levando em consideração a realidade socioeconômica do Brasil.

3. METODOLOGIAS

Neste capítulo é apresentado os meios de pesquisas escolhido para o desenvolvimento deste TFG, uma pesquisa é sempre feita com base em conhecimentos existentes, deve resolver uma problemática e seguir o método

científico. Neste trabalho é utilizado a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e a análise de entorno do projeto que será desenvolvido.

3.1 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica desempenha um papel fundamental na aquisição de conhecimentos já documentados sobre o tema abordado, assim como ajuda a compreender se o tema escolhido é relevante e responde à hipótese formulada pelo presente estudo. Além disso, essa abordagem permite aprimorar a compreensão sobre o assunto e aprender com os erros e acertos de trabalhos anteriores.

A pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. Uma pesquisa de laboratório ou de campo implica, necessariamente, a pesquisa bibliográfica preliminar. Seminários, painéis, debates, resumos críticos, monográficas não dispensam a pesquisa bibliográfica. Ela é obrigatória nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema de um trabalho ou pesquisa, no desenvolvimento do assunto, nas citações, na apresentação das conclusões. Portanto, se é verdade que nem todos os alunos realizarão pesquisas de laboratório ou de campo, não é menos verdadeiro que todos, sem exceção, para elaborar os diversos trabalhos solicitados, deverão empreender pesquisas bibliográficas (Andrade, 2010, p. 25).

3.2 Pesquisa documental

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes:

Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos de pesquisa (Gil, 2002, p. 45).

Neste presente trabalho, o objetivo da pesquisa documental é analisar documentos produzidos por estudos de caso de smart houses e condomínios unifamiliares para idosos que já foram implementados em cidades, mas que nunca foram estudados com metodologia científica.

3.3 Análise do entorno

A análise de ambiente local é uma pesquisa que visa identificar a infraestrutura existente em determinada região, assim como as principais dificuldades e necessidades que devem ser consideradas ao implantar um projeto nesse local. Isso envolve identificar a presença de supermercados, restaurantes, clínicas, hospitais, creches, escolas e outros estabelecimentos relevantes.

Também é necessária uma análise das legislações do entorno, assim como de informações topográficas e socioeconômicas já existentes.

4. LEITURAS DE PROJETOS

Neste capítulo são apresentados alguns projetos de casas inteligentes, assim como modelos de moradia coletiva e de moradias específicas para idosos. Tais projetos foram escolhidos por conta de sua funcionalidade ou características específicas interessantes aos projetos, como acessibilidade, dispositivos de casa inteligente e outros.

4.1 The gator tech smart house

Criado em 2005, o “Gator Tech Smart House” é um programa de percepção de espaço com tecnologia, desenvolvido pela Universidade da Flórida, com foco em moradores idosos. Funciona através de uma Smart House, instalada no campus, usada como laboratório de experimentação de novas tecnologias em desenvolvimento na universidade (Helal, *et al.*, 2005).

A casa possui projetos criados e pensados para o futuro, como uma Caixa de Correio Inteligente, que notifica o morador quando chega qualquer carta ou conta, uma Porta Inteligente, em desenvolvimento para ser usada sem chaves, um item de segurança amplamente utilizado no Brasil atualmente, como algumas marcas, incluindo a Intelbrás. Além disso, há Cortinas Controláveis Remotamente, já disponíveis no mercado, e uma Cama Inteligente que monitora o sono dos

moradores e registra noites mal dormidas para o controle da saúde (Helal, *et al.*, 2005).

O banheiro da Smart House possui sensores de papel higiênico, descarga e temperatura do chuveiro, com o objetivo de evitar temperaturas muito altas ao entrar no chuveiro. Ao longo da casa, foram instaladas várias telas em diversos cômodos, permitindo que o morador tenha acesso às informações desejadas e notificações sempre atualizadas enquanto se desloca pela residência. Além disso, uma tela foi adicionada à sala de jantar, possibilitando que as pessoas desfrutem de um jantar a distância (Helal, *et al.*, 2005).

Na cozinha, foi instalado um micro-ondas com sensor, permitindo que o morador saiba se a comida está congelada e obtenha informações sobre o tempo necessário para o aquecimento. Além disso, foi prevista a instalação de uma geladeira inteligente capaz de detectar itens vencidos, faltantes e presentes na lista de supermercado do morador. Também está sendo desenvolvido um fogão que terá a capacidade de detectar se foi deixado ligado, enviando uma notificação ao morador como medida de segurança (Helal, *et al.*, 2005).

Ao ler o artigo de Helal *et al.* (2005) sobre o programa, é surpreendente observar que em 2005 os pesquisadores já previam a criação de um "Smart Phone" como um dos itens da casa, descrito como a mistura de um telefone e um controle remoto, capaz de oferecer todas as funcionalidades de um telefone, bem como acesso às informações de controle da casa para quando o morador estivesse ausente. Em 2023, a maioria das pessoas realmente carrega consigo um smartphone, com funções ainda mais diversas daquelas imaginadas pelos criadores do programa.

Outro produto mencionado na pesquisa em desenvolvimento eram as tomadas inteligentes, também conhecidas como "smart plugs", conforme descrito no estudo. É interessante observar que esse dispositivo já está disponível no mercado de Smart Houses, com diversas marcas oferecendo essa tecnologia atualmente.

Em relação à arquitetura e ao programa da casa, foram selecionados diferentes cômodos para estudo, abrangendo funções específicas, como quarto, closet, banheiro da suíte, cozinha, sala de jantar, garagem e sala.

4.2 Duke university smart house

A universidade americana Duke criou um programa com foco em explorar vivência sustentável e tecnologias que não impactam o meio ambiente, isso tudo dividido em dois pilares: uma residência universitária funcional e também um local de pesquisa acontecendo simultaneamente no mesmo espaço. Ou seja, os residentes testes da Smart House são os próprios alunos (Duke smart home program, 2023).

O programa foi concebido pela Escola de Engenharia Pratt da Universidade Duke, e conta com a participação de 10 alunos residentes em tempo integral na casa. Os candidatos a moradores passam por uma prova e diversos testes para serem selecionados. O espaço habitacional é bem amplo, com aproximadamente 550 metros quadrados de área construída, projetado para atender as necessidades residenciais dos estudantes enquanto moradores e pesquisadores, uma vez que a casa transita entre essas funções.

Figura 3 - Duke Smart House



Fonte: Duke Smart Home Program (2023).

Entre as escolhas inteligentes e sustentáveis da casa, estão os painéis solares, para aquecer a água, um átrio para que entre luz natural, coleta de água de chuva e uma horta comunitária.

Os pesquisadores estão atualmente engajados em diversos projetos inovadores na casa, a exemplo de um estudo sobre eficiência energética com certificação LEED e sua aplicação para reduzir a pegada de carbono da Universidade Duke. Outro projeto em andamento é o Smart Shelters, que visa aprimorar a qualidade de vida dos refugiados por meio de um design que leve em consideração suas necessidades de água quente, eletricidade e água potável. Além disso, estão sendo realizadas pesquisas para desenvolver utensílios domésticos, como o fogão a energia solar.

No que diz respeito ao layout da casa, a área comum serve como uma conexão entre os diferentes cômodos, incluindo a sala de jantar, como mostrado na Figura 4. Os laboratórios foram projetados com um design permeável, sem barreiras físicas ou portas. Já na sala de mídia, os pesquisadores criaram um espaço multifuncional, sem janelas, para facilitar a transição entre as diferentes funcionalidades, conforme representado na Figura 5. No andar superior, os quartos estão distribuídos de forma estratégica.

Figura 4 - Espaço Comum da Duke Smart House



Fonte: Duke Smart Home Program (2023).

Figura 5 - Sala de Mídia da Duke Smart House



Fonte: Duke Smart Home Program (2023).

4.3 Casa de repouso de holambra

A Casa de Repouso de Holambra, também conhecida como Centro Social Holandês, foi criada em 1970 por imigrantes holandeses que adquiriram terras em Holambra, localizada no interior do estado de São Paulo (Casa de repouso Holambra, 2023). A iniciativa contou com o apoio da Cooperativa Agropecuária de Holambra (CAPH) e tinha como objetivo proporcionar assistência médica e acolhimento aos imigrantes idosos, permitindo-lhes desfrutar de uma vida tranquila e a sensação de estar em seu próprio lar.

A casa foi concebida para ir além de um simples abrigo para idosos, permitindo que os membros mais jovens da família pudessem visitar seus avós sem perder a sensação de estarem em casa, proporcionando um ambiente acolhedor e familiar.

As placas ainda marcam esse início, pois para os imigrantes holandeses de Holambra era de grande importância registrar sua história em toda a cidade. O

Museu da Imigração e o Centro Social Holandês não são exceção a essa tradição, como mostra essa placa da Figura 6.

Figura 6 - Placa



Fonte: Site casa de repouso de Holambra (2023).

Atualmente, a Casa de repouso de Holambra não recebe mais somente imigrantes holandeses, mas todas as nacionalidades. É importante ressaltar que ainda há residentes que nunca aprenderam o português e falam exclusivamente holandês.

Ao longo dos anos, para se adaptar às necessidades dos residentes, o residencial passou por diversas mudanças, como o surgimento da Casa Mãe, ilustrada na Figura 7. Nesse local, há enfermeiras disponíveis 24 horas para fornecer todos os cuidados necessários, desde os básicos até situações de emergência. Além disso, a Casa Mãe também oferece atividades de lazer e esporte, proporcionando um espaço para os idosos se reunirem e socializarem.

Figura 7 - Casa Mãe



Fonte: Site casa de repouso de Holambra (2023).

O diferencial dessa casa de repouso é que cada idoso tem seu próprio lar, funcionando quase como um loteamento fechado. Em sua distribuição, foram construídas 50 casas independentes, das quais os idosos ou suas famílias são donos de uma cota de habitação e só moram as pessoas que tenham mais de 60 anos. Além das casas, existem 18 apartamentos, entre suítes e quitinetes. Esses apartamentos estão localizados próximos à Casa Mãe e são destinados aos moradores que necessitam de cuidados constantes, têm dificuldades de mobilidade significativas ou estão acamados, visando facilitar o atendimento necessário.

Além das moradias, há alguns espaços de convivência, como um salão de festas, um viveiro de pássaros, uma capela, animais de fazenda, uma sala de TV, uma varanda, uma cozinha espaçosa, um posto de enfermagem e uma sala de jantar. Diversas atividades também fazem parte do atrativo, como fisioterapia, aulas de artesanato e música. O espaço verde é bastante amplo, com calçadas para caminhadas e diversos bancos para descanso. Além de proporcionar conforto térmico durante as caminhadas, a área é arborizada, o que a torna visualmente atraente. Vale ressaltar que o local já foi utilizado para gravações de filmes e novelas, como no caso do filme de 2019 "Turma da Mônica: Laços", em que o residencial foi transformado no bairro do Limoeiro, conforme mostram as imagens a seguir representadas nas Figuras 8, 9 e 10.

Figura 8 - Filme "Turma da Mônica: Laços": Cenário da rua da frente



Fonte: Cinematographe (2023)

Figura 9 - Filme "Turma da Mônica: Laços": Cenário das casas



Fonte: Cinematographe (2023).

Assim como as casas holandesas, nenhuma casa possui muro divisório, nem mesmo o residencial, sendo cercada por uma cerca viva. No entanto, há uma portaria para identificação daqueles que entram ou saem. Essa medida de segurança não é apenas voltada para prevenir assaltos e outras formas de violência, mas também para auxiliar os idosos que podem ter doenças que afetam a memória e, eventualmente, se perderem pela cidade sem supervisão

Figura 10 - Entrada da Casa de Repouso de Holambra



Fonte: Wikimedia (2023).

Outro fator essencial para o Residencial é sua localização privilegiada, ao lado da Prefeitura, da Praça Moinho do Imigrante e em frente a um posto de saúde. O condomínio está situado no centro de Holambra, na mesma rua. Em um raio de menos de 2 quilômetros, há escolas, igrejas, um clube recreativo, restaurantes, docerias e o local que abriga a festa das flores de Holambra, a Expoflora.

No que diz respeito à saúde dos moradores, embora o condomínio possua uma sala de atendimento, em caso de necessidade de atendimentos mais complexos, basta atravessar a rua para chegar à principal policlínica da cidade.

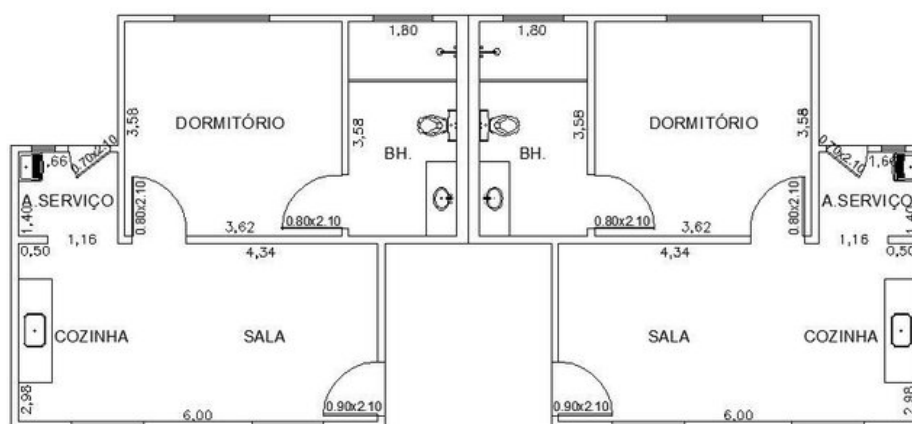
4.4 Vila dignidade

O programa Vila Dignidade foi criado pelo decreto nº 54.285, em abril de 2009 (São Paulo, 2009). Trata-se de uma parceria da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação, da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU) e da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Social, em conjunto com os municípios paulistas interessados.

O objetivo é implantar loteamentos para idosos com assistência, direcionado a pessoas com 60 anos ou mais, que vivem sozinhas ou em situação de fragilidade familiar. Em 2019, o programa passou a ser chamado de "Vida Longa", e seus princípios foram atualizados para incentivar um maior contato dos moradores com a sociedade. As unidades habitacionais continuam sendo autônomas, com acessibilidade e uso de equipamentos de segurança. As áreas comuns também são projetadas pensando nos idosos e pessoas com mobilidade reduzida, de acordo com a norma NBR 9050 de acessibilidade. A moradia é gratuita, e o condomínio deve ser horizontal, com no máximo 28 unidades habitacionais.

O projeto social também inclui um Centro de Convívio para a realização de atividades propostas. Cada unidade habitacional possui 39 m² de área útil e inclui uma sala conjugada com cozinha, um dormitório, um banheiro, uma área de serviço e um espaço externo que pode ser utilizado como jardim ou horta. A figura 11 mostra a distribuição dos cômodos, e as unidades habitacionais são geminadas.

Figura 11 - Planta baixa das casas de Presidente Prudente (SP)



Fonte: Yoshida *et al.* (2016, p. 5).

Na cidade de Araraquara, alguns estudantes da pós-graduação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) se interessaram por estudar a Vila da Dignidade instalada na cidade. Segundo Silva *et al.* (2018), das 20 habitações existentes no loteamento, somente duas estavam desocupadas. Ao entrevistar os moradores, os pesquisadores descobriram que, embora gostassem da ausência de custos com moradia, muitos deles reclamavam da necessidade de reformas e da necessidade de um melhor planejamento para acessibilidade, como a instalação de pisos antiderrapantes em áreas molhadas.

A análise da planta revela que, devido a existência de apenas um quarto, seria difícil um cuidador morar junto com o idoso, caso fosse necessário fornecer um suporte mais amplo. Ao mesmo tempo, considerando-se que se trata de um idoso vulnerável socioeconomicamente e sem família, seria improvável que ele conseguisse arcar com os custos adicionais desse apoio. Além disso, falta no condomínio uma sala de atendimento equipada com camas e instrumentos que permitam prestar atendimento de emergência aos idosos que residem ali. Os espaços e áreas comuns possuem jardins e áreas de caminhada em uma praça central, para que os idosos possam se exercitar também no espaço do seu lar.

No caso da Villa da Dignidade de Mogi das Cruzes, figura 12,13 e 14, é estipulado que o morador seja auto suficiente para realizar suas tarefas do dia a dia, morar por pelo menos 2 anos na cidade e possuir uma renda de até 1 salário-mínimo. Os idosos só são indicados para a vaga pelos sistemas de rede

socioassistencial como Centro de Referência do Idoso (Cerim), Centro de Referência Especializado de Assistência Social (Creas) e Centro de Referência de Assistência Social (Cras).

Figura 12 - Vila da dignidade de Mogi das Cruzes



Fonte: Prefeitura de Mogi das Cruzes (2023).

Figura 13 - Quarto da vila da dignidade de Mogi das Cruzes



Fonte: Prefeitura de Mogi das Cruzes (2023).

Figura 14 - Cozinha da vila da dignidade de Mogi das Cruzes



Fonte: Prefeitura de Mogi das Cruzes (2023).

4.5 FUCVAM

A FUCVAM (Federação Uruguaia das Cooperativas de Habitação por Ajuda Mútua) é uma associação que tem como objetivo unificar o propósito de habitação social no Uruguai, foi criada na década de 1970. Construiu várias habitações sociais por meio de ajuda mútua no qual as pessoas que irão morar lá ajudam na construção do seu novo lar. A contribuição em forma de trabalho é avaliada em 15% do total do valor da obra (NASCIMENTO, 2011).

Com essa vertente social a FUCVAM acabou tendo problemas para atuar quando começou o governo militar no Uruguai, a associação junto a sindicatos se pôs contra o governo ditatorial militar.

O modelo da cooperativa difere muito da cultura Brasileira, quanto a ideia de propriedade, exatamente onde está a ideia criativa dos empreendimentos. A Cooperativa é dona de todas as casas, as famílias ao comprarem uma casa não compram diretamente um imóvel e sim o direito a uma habitação conforme sua necessidade. Esse direito é herdado e passa dos pais para os filhos. Sendo assim, se uma família tem uma casa de 2 quartos, mas está para ter 3 filhos, é possível pedir a mudança para uma casa maior, conforme a disponibilidade para troca de

imóveis. O contrário também é válido, se ao envelhecer é necessária uma moradia menor é possível trocar. A Cooperativa chama isso de Propriedade Coletiva.

O modelo de Montevideú do Convine 1 tem casas germinadas conforme a Figura 15, mas existem vários modelos de tipologias como o Covimp 1 também de Montevideú da Figura 16.

Figura 15 – FUCVAM de Montevideú - Convine 1



Fonte: Vitruvius.

Figura 16– FUCVAM de Montevideú - Covimp



Fonte: Vitruvius.

5. ÁREA DO PROJETO

No presente estudo, serão apresentados os critérios utilizados para a seleção de um terreno para o projeto a ser desenvolvido, uma análise da legislação aplicável à área em questão e um levantamento do entorno.

A partir das pesquisas realizadas, foram definidos três pilares para a definição do terreno ideal, a saber: faixa de renda definida, localização do entorno e acessos ao terreno.

A faixa de renda escolhida para o estudo foi a classe média. Essa escolha foi justificada pelo fato de que, como se trata de uma nova tecnologia a ser implementada, seu preço pode não ser acessível para loteamentos de Habitação de Interesse Social (HIS), que geralmente trabalham dentro do limite estabelecido pela Caixa Econômica Federal para cada cidade. Em Bauru, por exemplo, o limite de venda de uma casa é de 253 mil reais, conforme estabelecido pela Resolução CCFGTS N°1008, de 13 de setembro de 2021 (Dou, 2021). Além disso, um orçamento maior possibilita testar mais dispositivos, o que contribui para uma melhor

compreensão de como eles funcionam em conjunto com a arquitetura. Esse é o objetivo inicial da pesquisa.

Quanto à localização, será necessário que o terreno tenha em seu entorno hospitais, clínicas, supermercados, bancos e lojas, de modo que os idosos possam desfrutar de sua independência ao caminhar para realizar suas tarefas diárias. Em relação aos acessos, é preferível que seja caracterizado por baixo fluxo de tráfego de veículos, uma vez que haverá pessoas com mobilidade reduzida circulando na área.

As necessidades dos idosos já tratadas neste trabalho final de graduação no capítulo da revisão bibliográfica. Faz com que seja necessário a inclusão dos idosos em um bairro cuja estrutura esteja mais próxima de comércio e serviços para que isso facilite sua independência de tarefas do dia a dia, como ir ao médico, comprar comidas no mercado ou comprar um presente para o neto.

As clínicas médicas são de necessidade do idoso para consultas mensais e constantes de rotina, por isso a necessidade de uma estrutura de clínicas. Quanto às lojas, é necessário que o idoso possa ter independência de comprar suas roupas, presentes e coisas da qual precisa, sem ter que estar ligando para que os filhos possam levar a algum lugar.

Os restaurantes por perto facilitam a vida das pessoas ao envelhecerem, pois cozinhar pode virar um ato muito perigoso, caso tenha problemas de visão ou locomoção consequentes da velhice.

Entre os comércio citados, o de maior importância é o supermercado. Os supermercados, levam as pessoas às compras de comidas do dia a dia, sendo muito difícil caminhar muito longe com compras na mão.

Ainda que aqui esteja sendo tratado o ato de envelhecer, pensando em poder ficar na mesma casa em que viveu com sua família. Seria necessário desde jovem, morar na cidade caminhável. Na qual os serviços e comércio estão a uma distância caminhável e a cidade tem uma estrutura que permite andar. Para que se possa envelhecer em um lugar acolhedor a todas as idades e necessidades. Isso já começou a ser abordado nas cidades, por meio de condomínios fechados, que tem dentro de suas residências vários tipos de necessidades, como minimercado, academia, restaurantes e lojas.

No entanto, o tratamento que o condomínio fechado dá a isso é restringido às pessoas que moram dentro dele. O bairro é esquecido e se forma um domo, onde o

comércio só é acessível àqueles que têm dinheiro para morar dentro de um condomínio. Então, apesar de ver que o condomínio fechado reconhece que o centro comercial é uma necessidade perto da moradia, essa abordagem tem sido tratada de forma a excluir pessoas e não incluir.

Isso leva a crença que perto de todo bairro residencial é necessário um centro comercial com restaurantes, clínicas, lojas, hospitais, farmácias e bancos. No entanto, a cidade aqui tratada, Bauru, não tem em todos os seus bairros residenciais esse centro comercial a uma distância caminhável com uma estrutura que faça possível caminhar até ele. Deve então ser escolhido um entorno que supra essas necessidades apresentadas, uma vez que os estudos que aqui serão criados, têm um foco mais próximo da casa inteligente e como isso pode ser aplicada a idosos e no contexto cidade inteligente, trabalhar o bairro inteligente fugiria um pouco da proposta apresentada, mas é uma linha de pesquisa que ainda pode ser muito explorada.

5.1 Cidade escolhida

Bauru é um município localizado no interior do estado de São Paulo, a aproximadamente 326 km da capital paulista (Bauru, 2023), com uma área total de cerca de 667,684 km² (IBGE, 2022). A cidade foi fundada em 1º de agosto de 1896. A região onde Bauru está situada era originalmente habitada por tribos indígenas do grupo tupi-guarani, como os caingangues e os avanhandavas. Os primeiros registros da presença dos europeus na região remontam ao século XVIII, quando exploradores adentraram as terras em busca de ouro e pedras preciosas (RIBEIRO, 2021).

Durante o século XX, Bauru experimentou um rápido crescimento econômico e populacional. A chegada da ferrovia em 1905, com a construção da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, impulsionou ainda mais o desenvolvimento da cidade. A diversificação da economia, com a industrialização e o setor de serviços, contribuiu para o desenvolvimento da cidade. A presença de universidades, como a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a UNISAGRADO, também trouxe uma importante contribuição para a cidade (Ribeiro, 2021).

Situada no centro-oeste do estado de São Paulo, Bauru está estrategicamente posicionada, sendo um importante polo regional. Sua localização

favorece a mobilidade e facilita o acesso a outras cidades importantes, como São Paulo, Campinas e Ribeirão Preto. O último censo (IBGE, 2021) estima que Bauru tenha cerca de 381.706 habitantes e um IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de 0,801. Esses números indicam que Bauru é uma cidade com boa infraestrutura de serviços e comércio, além de evidenciar uma significativa população idosa.

A cidade possui um clima tropical de altitude, com invernos amenos e secos, e verões quentes e chuvosos. A temperatura média anual varia entre 15°C e 30°C (Weather Spark, 2023). Segundo o Instituto Florestal de São Paulo (2023), Bauru está localizada em uma região com vegetação típica de cerrado, caracterizada por árvores de pequeno porte e vegetação rasteira adaptada às condições de clima e solo.

5.2 Definição do terreno

O terreno escolhido está situado no bairro Jardim Marambá, próximo à Avenida Orlando Ranieri, uma das principais vias comerciais e de serviços da cidade, sendo a principal via de comércio para o bairro residencial na qual se situa. Essa avenida é bastante utilizada pelos moradores para caminhadas, para os afazeres do dia a dia e para transporte público.

Quanto ao pilar de localização, o terreno está próximo de bares, restaurantes, clínicas, supermercados, lojas, creches e uma escola, conforme figura 17,18 e 21. Quanto ao supermercado o que mais atende o terreno é o Superbom, mas a uma distância curta de carro ou ônibus, também existe o Confiança Flex próximo a Avenida Nações Unidas e o Tauste da Duque de Caxias, ambas são avenidas principais da cidade que cruzam Bauru em sentidos diferentes. Próximo ao terreno existem dois pontos de ônibus com linhas que levam ao centro da cidade e ao hospital estadual.

Figura 17 - Entorno



Fonte: Mapa criado pelos autores.

Figura 18 - Caminho SESC



Fonte: Mapa criado pelos autores.

Atrás do terreno existe uma rua que aparece em mapas da prefeitura, mas que ainda não foi executada, para objetivo projetual iremos considerar que ela não

existe, pois não é uma diretriz urbana. Por meio de ligação pela prefeitura municipal de Bauru, foi passado aos autores do texto, que o terreno é completamente privado, não consta como área da prefeitura.

Quanto às ruas existentes, a maioria são ruas locais em volta, conforme figura 19.

Figura 19 - Mapa de vias

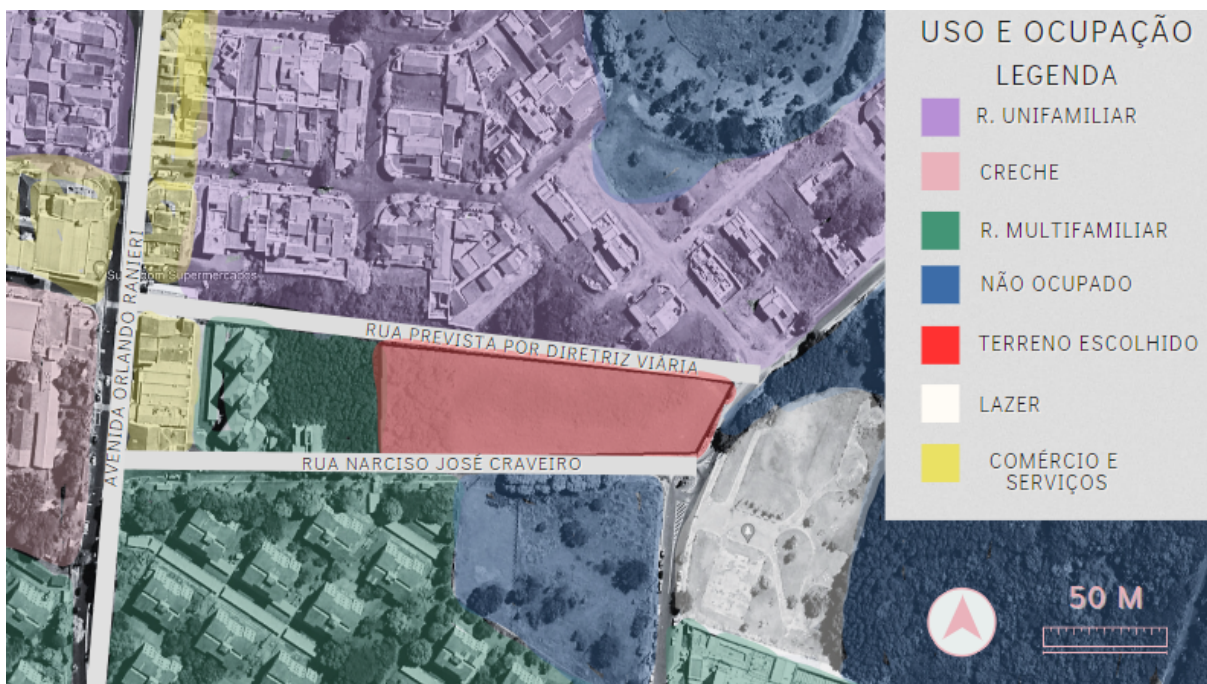


Fonte: Mapa criado pelos autores.

Ao lado do terreno e a sua frente estão situados diversos residenciais, em sua maioria prédios de até 4 andares, conforme figura 20. Conforme o bairro chega mais próximo a Avenida Nações Unidas podemos ver um aumento da altura dos prédios assim como a renda dos residenciais.

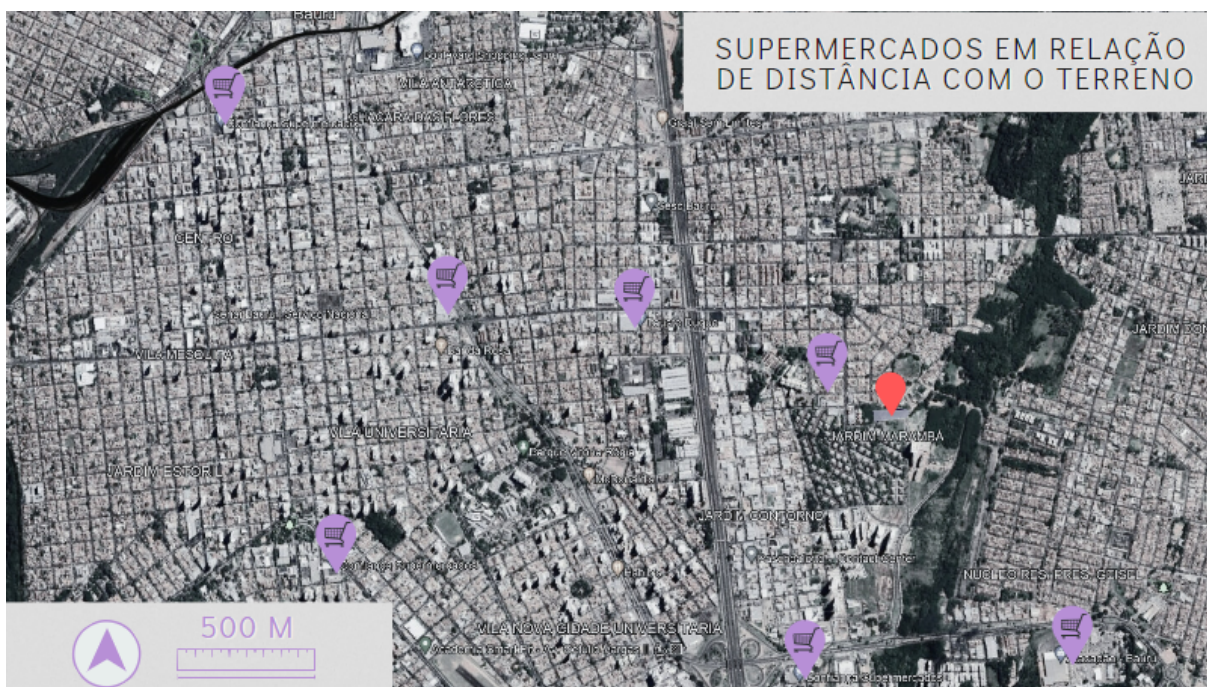
Ao fim da Avenida Orlando Ranieri, sentido Avenida Nações Unidas, se situa uma escola infantil.

Figura 20 - Mapa de localização do terreno



Fonte: Mapa criado pelos autores.

Figura 21 - Mapa supermercados



Fonte: Mapa criado pelos autores.

Quanto a saúde na Orlando Ranieri existem algumas clínicas médicas e próximo ao terreno existe uma Fisioterapia. Pelo bairro passa a linha Falcão/ITE, que leva ao Hospital estadual, como na figura 23, em um sentido e no sentido contrário leva ao Hospital de base, como na figura 22.

Figura 22 - Mapa de hospital de base



Fonte: Mapa criado pelos autores com base no Google maps.

Figura 23 - Mapa hospital estadual



Fonte: Mapa criado pelos autores com base no Google maps.

Figura 24 - Vista da rua do terreno

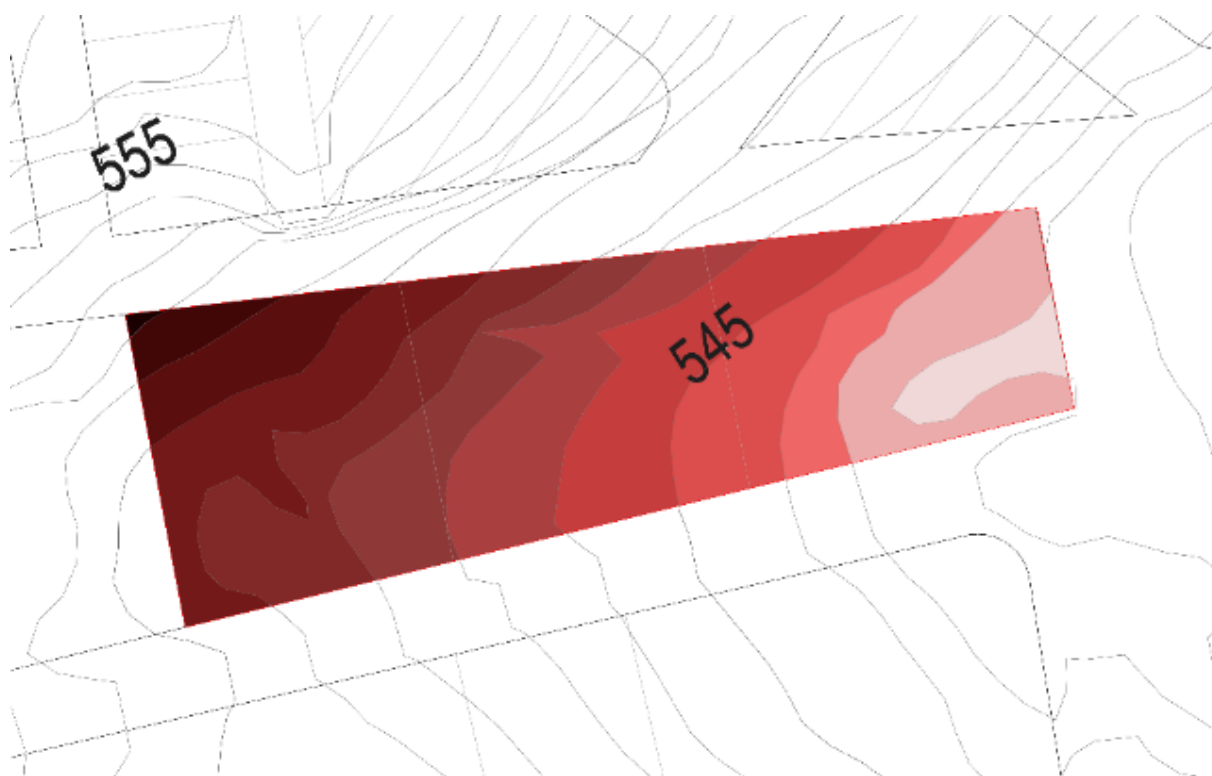


Fonte: Google Street View (2023).

O terreno, ilustrado na Figura 24 e 25, apresenta uma topografia com aproximadamente 11 metros de desnível transversal, inclinando-se em direção à Rua Vitor Curvello de Ávila Santos. Essa característica é observada em uma área de cerca de 7.000 metros quadrados. A topografia é moderadamente acentuada, segundo levantamento próprio de medidas, a inclinação média do terreno é de 7% na transversal.

Quanto à topografia, foi feito um mapa com as curvas de níveis de 1 em 1 metro e das curvas mestras de 5 em 5 mestras, representadas na figura 19. O norte do terreno está voltado a face onde existe a uma rua vista em todos os mapas da prefeitura, porém não está executada. O sul está voltado à face que confronta a Rua Narciso José Craveiro.

Figura 25 - Topografia do terreno



Fonte: Mapa criado pelos autores.

O Plano Diretor em vigor em Bauru, regulamentado pela Lei n° 5631, de 22 de agosto de 2008 (Bauru, 2008), e a Lei de Parcelamento e Uso do Solo, regulamentada pela Lei n° 2339, de 15 de fevereiro de 1982 (Bauru, 1982), classificam a área em questão como macrozona de controle de adensamento urbano, conforme indicado no mapa da Figura 18. Ambas as leis estão passando por revisões no momento, visando a futuras atualizações. No entanto, é importante

Figura 28 - Tabela de uso e ocupação ZR2

ZR3

PREDOMINANTE/
RESID.

CARACTERÍSTICAS GERAIS
DE USO E OCUPAÇÃO

ZONAMENTO DE BAURU
 ESCRITÓRIO TÉCNICO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE
 BAURU
 ADMINISTRAÇÃO OSVALDO SBEGHEN

QUADRO
7

CONDIÇÕES DOS USOS			OBS	LOTES		RECUOS PREDIAIS MIN			ÍNDICE URBANÍSTICO	
PERMITIDOS	PERMISSÍVEIS	TOLERADO		ÁREA MÍNIMA m ²	TESTADA MÍN m	ALINHAMENTO	DIVISAS LATERAL	FUNDOS	T.O.max	C.A.max
R1			21	250	10	3	-	-	3/4	1,0
R2.01-R2.02			6	180	7,5	5	-	-	3/4	1,0
R2.03			7e12	500	20	5	3	3	1/2	3,0
	R2.04		7	250	10	5	-	3	1/2	1,0
	R3.01		2	-	-	-	-	-	-	-
C1 - S1			9	250	10	-	-	-	2/3	2/3
C2.01-S2.01			9	250	10	3	-	-	3/4	3/4
	C2.02-S2.02		7	250	10	4	-	-	3/4	1,0
E1			3	-	-	-	-	-	-	-
I1			1	-	-	-	-	-	-	-

OBS:

- (1) O alvará será concedido para funcionamento na própria residência
- (2) Deve obedecer a legislação específica quanto às características de ocupação da área.
- (3) Terá sua implantação adequada a critério do Escritório Técnico.
- (6) Refere-se à exigência mínima por unidade habitacional.
- (7) Poderá haver necessidade de área para estacionamento de veículos e/ou pátio para carga e descarga-quadro 21
- (9) Permitido como uso misto desde que a edificação total tenha T.O. $\leq 3/4$ e C.A. $\leq 1,0$.
- (12) Deve dispor de área para play ground de 2m² por unidade habitacional com um mínimo de 15m².
- (21) Poderá ser construído abrigo para autos ou varanda no alinhamento, desde que aberto em pelo menos duas faces e de largura não superior à metade da largura do terreno.

Fonte: Bauru (1982).

Segundo a legislação de uso e ocupação do solo, o empreendimento proposto seria classificado como um loteamento de acesso controlado com casas unifamiliares, classificando como R1. O loteamento de acesso controlado em sua definição é um loteamento no qual o governo institui se pode ou não ser fechado, sendo estritamente proibido o impedimento de entrada de outras pessoas uma vez identificadas. Sendo assim, ele deve seguir as leis específicas para casa unifamiliares, em particular a Lei nº 2339, de 15 de fevereiro de 1982, que estabelece como os recuos a serem observados, assim como disposições gerais sobre a tipologia (Bauru, 1982).

Pensando no contexto da cidade para que fosse possível sua compreensão perante um âmbito maior, o mapa a seguir foi criado, ilustrado na figura 29. Nele a cor verde representa o parque vitória régia, o azul o Sesc e o Bauru shopping, o rosa os hospitais, em ocre o calçadão no centro e em vermelho o terreno escolhido.

Figura 29 - Mapa de entorno

Legenda

-  Centro
-  Hospitais
-  Terreno
-  Sesc e Shopping
-  Praça vitória régia

Fonte: Autora.

6. PROGRAMA DE NECESSIDADES E CONCEITO DO PROJETO

A palavra conceito tem por significado o fruto de uma ideia, na arquitetura, usamos do conceito para orientar projetos. Uma concepção é essa que considera o conceito como índice ou signo de uma ideia. Pretende-se que tal conceito seja instrumento para revelar a ideia, o signo perfeito da imagem mental do projeto ou a tradução de um design interno ou propósito geral que, não raras vezes, é contradito

pelo próprio projeto ou design exterior. Nessa concepção, o conceito é visto como signo linguístico responsável por traduzir, no discurso oral ou escrito, o pensamento daquele projeto (Brandão, 2000, pg. 4).

Sendo assim, o conceito desse trabalho final de graduação surge da ideia de permanecer com autonomia ao envelhecer, como é possível trabalhar tecnologias de forma a ajudar o envelhecer. Então o conceito que deve nortear o projeto é a autonomia do indivíduo que irá habitar, sempre pensando na inovação da tecnologia da informação. Podendo ser resumido no verbo de ação “Facilitar”, tudo que for projetado deve ter como objetivo facilitar a vida de quem for morar para que seja acessível a todos.

Como se trata de casas de estudos aplicadas a uma vila, com objetivo de entender melhor a funcionalidade e as inovações que podem ser feitas com o uso da tecnologia de casa inteligente, tanto isolada, como em grupo. O programa de necessidades terá somente uma tipologia de casa para o estudo, com dois quartos, para suprir tanto a necessidade de uma pequena família, quanto a de um idoso que moraria sozinho ou com cuidador. Sendo somente uma tipologia, para que se possa aprofundar mais no estudo dela. No programa, também é necessário que exista mais de uma casa, formando a vila, para que seja possível estudar, como pode funcionar a integração das casas inteligentes em um olhar mais amplo de bairro. Afinal a casa não existe isolada na cidade e precisa interagir com sua vizinhança para maior integração do morador.

Quanto a serviços e comércio, por se tratar de uma vila, pensada para a necessidade das pessoas com locomoção reduzida, é necessário a implantação de um minimercado que atenda as situações mais emergenciais alimentícias, para que o morador idoso não tenha que se locomover até um supermercado a cada item que faltar em sua dispensa, ao fazer uma receita por exemplo. Também por estarmos estudando com foco nos idosos, que necessitam mais do atendimento médico constante e emergencial, é proposto uma sala ou edificação com aparelhos médicos de emergência e para exames de rotina, com um profissional presente para atendimento.

7. PROJETO DA VILA DE CASAS INTELIGENTES

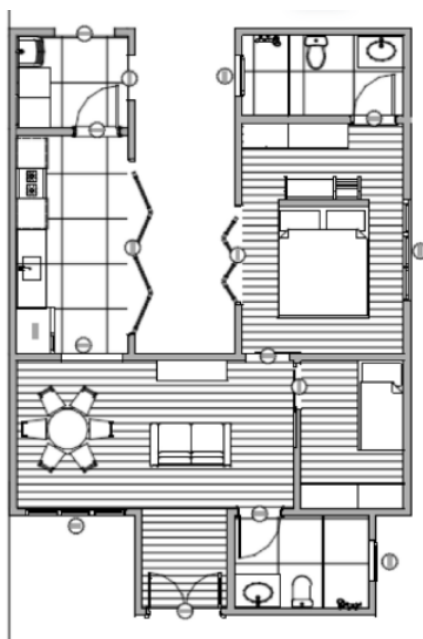
Neste capítulo é abordado a elaboração do projeto da Vila de Casas Inteligentes, proposta para a cidade de Bauru - SP no bairro Jardim Marambá. Buscou-se atender pontos abordados durante a pesquisa principalmente da Revisão Bibliográfica, sobre cidades e casas inteligentes, telemedicina e cidade caminhável.

7.1 O processo de criação do projeto

O desenvolvimento do projeto, surge inicialmente com uma planta em formato de “U” conforme a figura abaixo, ela surge como a forma de resolver o plano de necessidades. No entanto, a planta inicial fica desconexa sem sentido com a proposta inicial e com muitos espaços residuais. Ainda com base nessa planta anterior, foi feita uma implantação e os prédios.

Com ajuda da professora orientadora, o estudo toma um rumo novo que busca dar enfoque nas plantas da casa e resolver seus principais problemas, pensando concomitantemente na espacialização para as necessidades de uma pessoa envelhecendo. Como por exemplo nas novas plantas a serem apresentadas. Pelo menos um quarto e banheiro possuem espaço de giro de cadeira de rodas para caso o morador seja PCD.

Figura 30 - Planta teste inicial



Fonte: Autora.

Após essa etapa trabalhamos com o desenho do prédio multifuncional conforme a imagem abaixo. O estudo se dá em papel e colagens em escala para chegar a forma desejada. O desenho final da planta do prédio multifuncional, que será apresentado no próximo capítulo, tem como inspiração as Asas da Andorinha. A andorinha é uma ave migratória, o conceito dessa analogia é ser o lar no qual a andorinha escolhe ficar e não migrar mais.

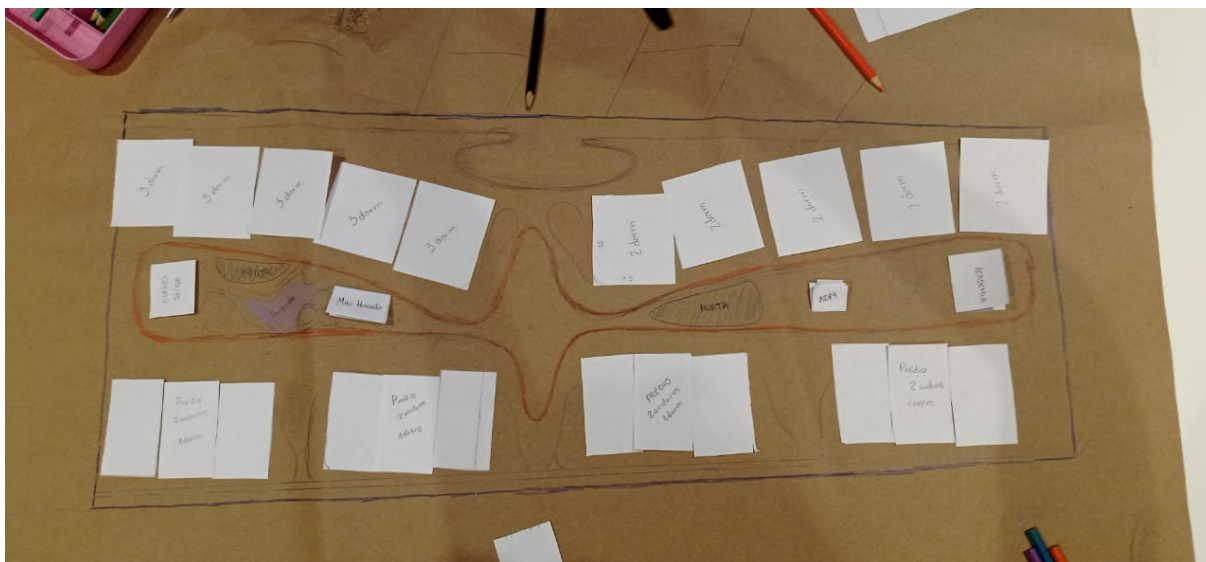
Figura 31 - Criação de projetos em recortes



Fonte: Autora.

Assim como esse prédio, a implantação nasce de duas Folhas A2 coladas e sobrepostas em uma mesa para livre desenho e espacialização.

Figura 32 - Criação de implantação em recortes



Fonte: Autora.

7.2 A espacialização do programa de necessidades e sua dinâmica

Ao abordar o programa de necessidades, é necessário fazer uma distinção entre duas escalas: a escala da Casa Inteligente e a escala da Vila. Na escala da Casa Inteligente, é crucial considerar as rotinas que serão definidas pelos tipos de famílias que podem residir no local. O termo "rotina" é usado em conjunto com a automação de casa para determinar as predefinições de tarefas da casa, como ligar e desligar as luzes. Além disso, é importante pensar nos dispositivos que podem ser incorporados em uma casa inteligente, quais seriam visíveis e quais seriam arquitetura invisível.

Na escala da Casa, foram consideradas as seguintes divisões para atender às necessidades específicas de cada fase da vida e suas rotinas: casas de três dormitórios para famílias com filhos e pais vivendo juntos, casas de dois dormitórios para atender tanto a famílias menores quanto a idosos que moram junto a um cuidador, e apartamentos de um dormitório para jovens solteiros, casais ou idosos.

Ao propor um modelo de propriedade semelhante ao FUCVAM no Uruguai para essas Vilas, sugere-se que possa haver rotatividade entre as casas, caso haja necessidade durante a vida.

O programa de necessidades da Casa de um dormitório inclui: sala de estar, sala de jantar, cozinha, área de serviço, banheiro, suíte e closet walk-in. No modelo de dois dormitórios, acrescenta-se mais uma suíte, e no modelo de três dormitórios, acrescenta-se mais uma suíte e um quarto.

Ao tratar da segunda escala, a da Vila, o programa de necessidades abrange as rotinas sociais, de saúde e de necessidades organizacionais do empreendimento.

ÁREA ADMINISTRATIVA: Área designada ao trabalho das pessoas que irão administrar o empreendimento.

Ambientes: Sala do administrativo e banheiros.

ÁREAS DE ATIVIDADES FÍSICAS: Área destinada às atividades de envelhecimento preventivo e de lazer esportivo.

Ambientes: Sala de Pilates, Pista de Caminhada e Playground.

ÁREAS SOCIAIS: Áreas que abrangem as necessidades básicas e sociais da comunidade que vive na vila.

Ambientes: Horta, Pomar, Mini Mercado, Auditório e Praças.

ÁREA DA SAÚDE: Espaço para atendimento emergencial de saúde ou para consulta presencial.

Ambiente: Sala de atendimento.

Já ao tratar da segunda escala, a das, o programa de necessidades abrange três modelos de casas, para tipos e épocas de família diferentes. A de um quarto é pensada para um casal de idosos que vive sozinho, a de dois para um casal e um filho e a de três para famílias maiores, que morem os avós, filhos e netos.

O programa de necessidades da Casa Inteligente de um dormitório inclui: sala de estar, sala de jantar, cozinha, área de serviço, banheiro, suíte e closet walk-in. No

modelo de dois dormitórios ambos são suítes, e no modelo de três dormitórios, acrescenta-se uma suíte, além da já proposta e um terceiro quarto. Com essa quantidade de quartos (de um a três) pretende-se oferecer opções de escolha conforme o número de membros de uma família, atendendo quem mora sozinha até 5 ou 6 pessoas de forma confortável.

Desse modo, pode receber casais jovens que queiram viver a vida toda, ou casais de idosos, ou rotacionar entre as casas à medida que família cresce. Enfim, a ideia principal é que as pessoas permaneçam nas casas em todas as fases da vida, recebendo ou não um(a) cuidador(a) se necessário ou alguém da família.

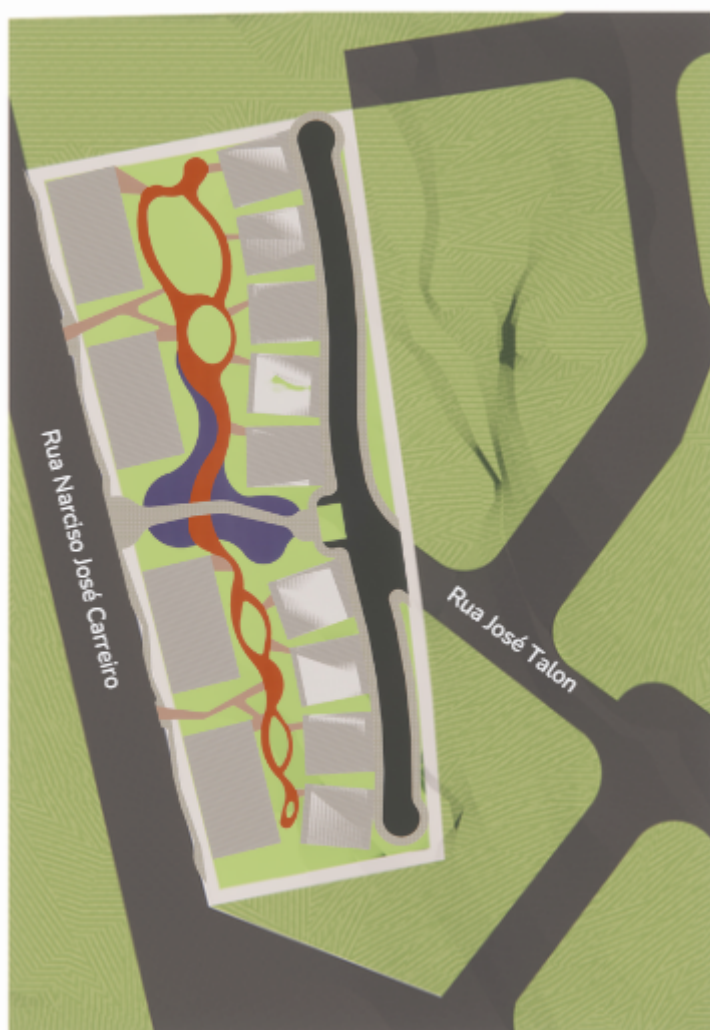
O Plano de Massas na Figura 33 representa a espacialização planejada para o projeto, de encontro com a Rua José Talon, foi projetada uma nova via de acesso de veículos às casas de 2 dormitórios e 3 dormitórios. Do outro lado do terreno, beirando a rua Narciso José Carreiro, temos os prédios.

Quanto à circulação interna da vila, os caminhos em marrom levam as casas e as entradas do prédio, ambas as edificações tem sua face de entrada para o centro do terreno, para trazer o conceito de vila e de vivência em comunidade.

Os recortes no meio do caminho vermelho, abrigaram o prédio multiuso, o pomar e as hortas. O caminho vermelho em si foi planejado para ser uma pista de caminhada, reforçando a saúde preventiva dos moradores.

A mancha roxa, são os espaços sociais de praça, playground e um mini anfiteatro para eventos da vila.

Figura 33 - Plano de Massa



Fonte: Autora

Figura 34 - Implantação em satélite



Fonte: Autora.

Figura 35 - Ampliação implantação em satélite



Fonte: Autora

A Vila de Casas Inteligentes foi pensada com o conceito de qualidade de vida ao envelhecer. Com esse objetivo para definir as entradas e saídas da Vila, assim como os sentidos das fachadas das casas, pensando em conforto térmico, foi feita a carta solar do terreno, figura 37, e a análise dos fluxos viários, figura 36.

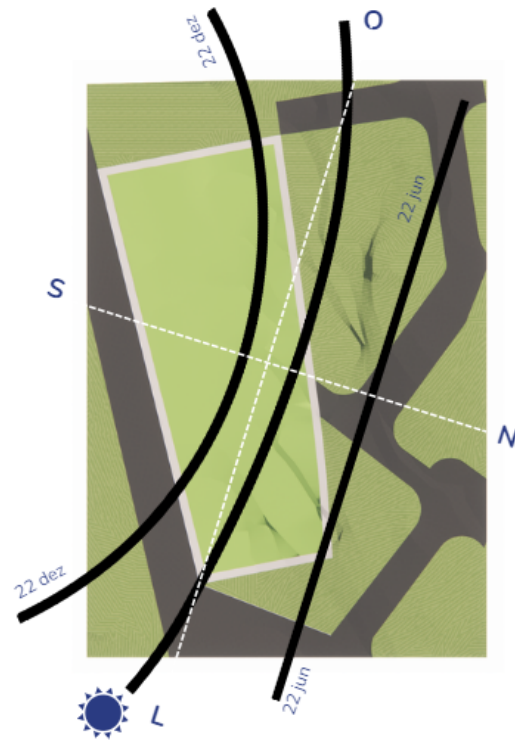
Além disso, o projeto da Vila de Casas Inteligentes também levou em consideração a acessibilidade de seus moradores idosos. Todas as casas possuem rampas de acesso, portas largas e corredores amplos para facilitar a locomoção de cadeiras de rodas e andadores. Além disso, há também a preocupação com a segurança dos moradores, sendo instalados sistemas de vigilância e alarmes em todas as casas.

Figura 36 - Análise de fluxos de vias



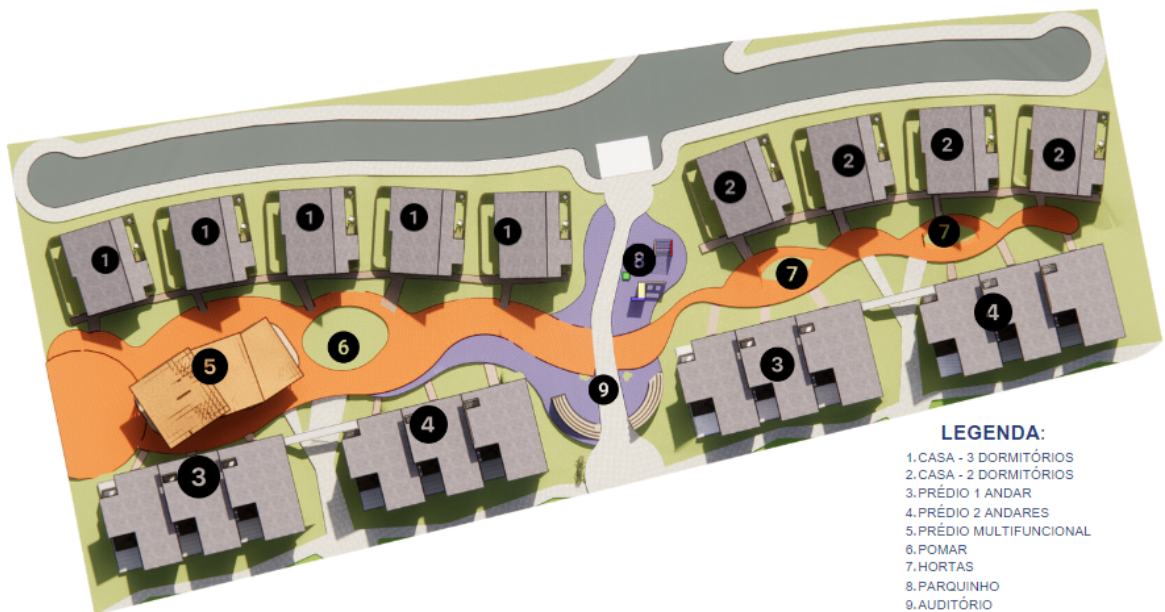
Fonte: Autora.

Figura 37 - Análise solar do projeto

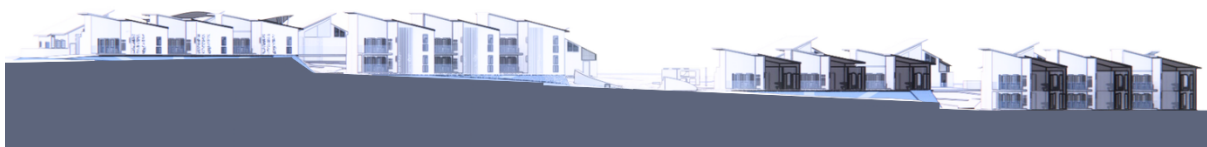


Fonte: Autora.

Figura 38 - Implantação



Fonte: Autora.

Figura 39 - Corte do terreno

Fonte: Autora.

Um diferencial do projeto é que todas as casa e prédios tem caminhos pensados para atendimento rápido de uma ambulância, conforme a figura 45, então na implantação os caminhos em laranja tem no mínimo 3 m de largura para passagem de carros em emergência. As imagens 40,41 e 42 buscam retratar essa passagem em carros de emergência. Ao tratar do envelhecer, o atendimento de saúde deve ser pensado em todos os caminhos e saídas. Além disso foram criados espaços de convivência, próximo ao prédio com mais atividades para que a população da vila possa ter um ponto social, principalmente os idosos que tem muita invisibilidade social e acabam ficando isolados, assim como as figuras 43 e 44.

Figura 40 - Render fluxo emergencial

Fonte: Autora.

Figura 41 - Render fluxo emergencial



Fonte: Autora.

Figura 42 - Render fluxo emergencial



Fonte: Autora.

Figura 43 - Pomar com área de convivência



Fonte: Autora.

Figura 44 - Pomar com área de convivência



Fonte: Autora.

Figura 45 - Fluxos

Fonte: Autora.

Com base nas análises passadas e no plano de massas, entendemos que a melhor distribuição das casas seria mais longe da via principal, com o principal objetivo de manter a privacidade, conforme implantação da figura 38. No prédio esse fator era mais facilmente resolvido. Também tomou-se a decisão de agrupar casas conforme o número de quartos próximos umas das outras, pois famílias maiores tendem a ser mais barulhentas, de forma que as famílias de igual proporção poderiam coexistir melhor.

O playground e o auditório podem ser vistos nas figuras 46 e 47 a seguir.

Figura 46 - Playground

Fonte: Autora.

Figura 47 - Auditório

Fonte: Autora.

Além disso, foi decidido que as casas teriam uma área verde comum, para que os moradores pudessem desfrutar de um espaço tranquilo e agradável. Também foi pensado em incluir uma área de lazer para as crianças, com brinquedos seguros

e divertidos. Dessa forma, as famílias teriam um espaço adequado para seus filhos brincarem e socializarem com outras crianças do condomínio. Com todas essas medidas, o condomínio será um lugar ideal para viver, com conforto, privacidade e qualidade de vida.

As figuras 48, 49 e 50, a seguir representam alguns aspectos visuais da implantação da vila, pensando em seu caminhar da entrada e da rua, vistas da implantação no sentido da Rua Narciso José Carreiro.

Figura 48 - Vista do caminhar



Fonte: Autora.

Figura 49 - Vista do caminhar



Fonte: Autora.

Figura 50 - Vista do caminhar



Fonte: Autora.

Já as figuras 51 e 52, a seguir representam alguns aspectos visuais da implantação da vila, pensando no caminho visto da pista de corrida central.

Figura 51 - Vista do caminhar



Fonte: Autora.

Figura 52 - Vista do caminhar

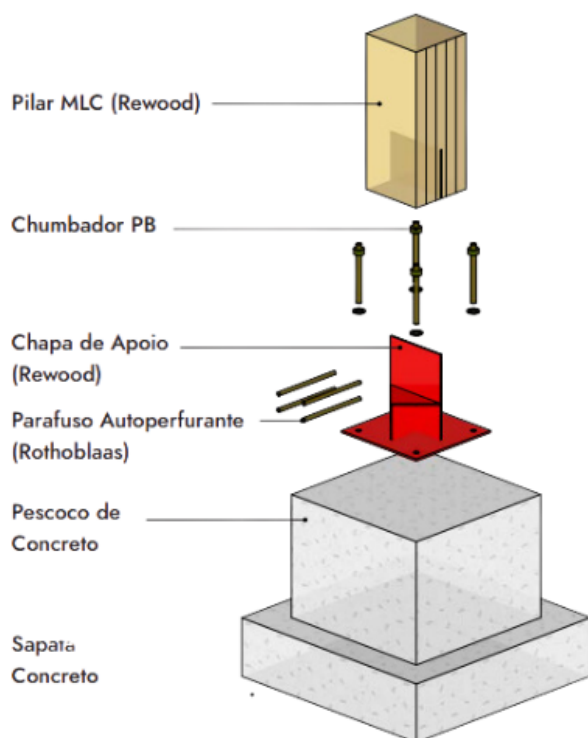


Fonte: Autora.

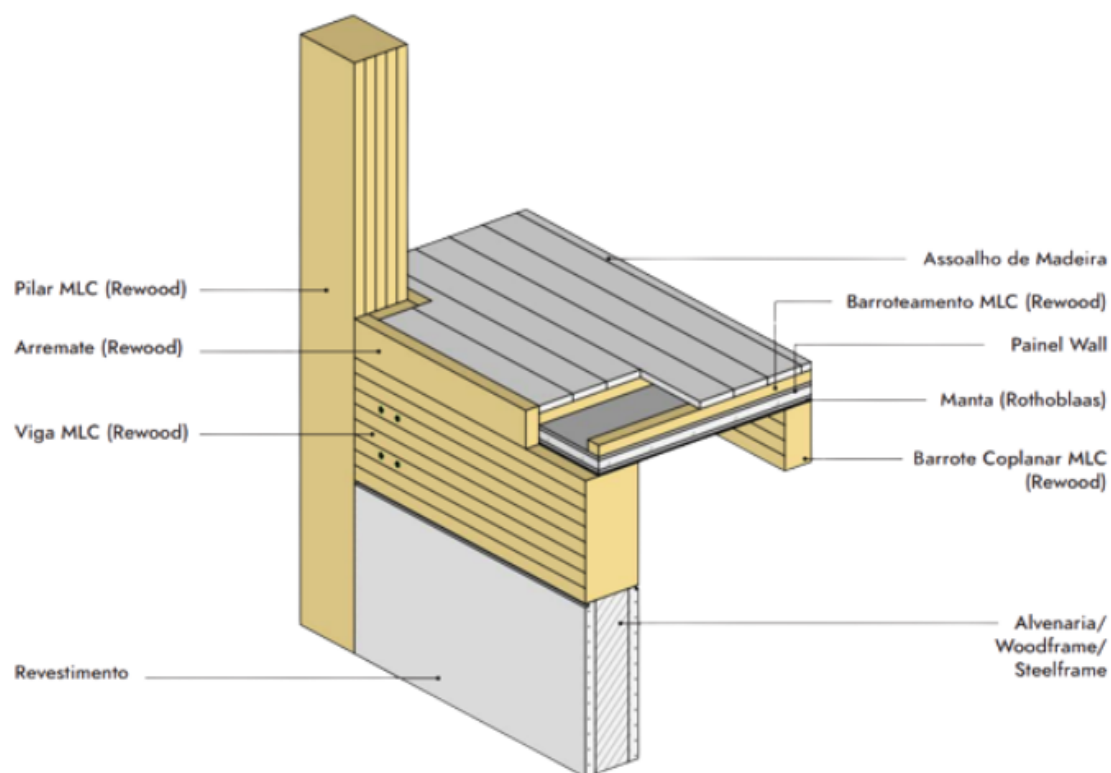
O material principal escolhido para trazer conforto aos mais velhos e o pertencimento ao lar é a madeira. A madeira é um dos materiais mais antigos na Construção Civil. Ela está presente na estrutura do projeto inteiro. O material pode trazer uma sensação de aconchego. Por isso, é comum encontrar casas de repouso e lares para idosos que utilizam a madeira em sua decoração e mobiliário. Além disso, a madeira é um material durável e resistente, o que a torna uma escolha inteligente para projetos que visam a longevidade e a segurança dos seus moradores.

Dessa forma a escolha estrutural foi A Madeira Laminada Colada (MLC). O material é fabricado a partir de uma série de lâminas de madeira coladas para formar uma estrutura sólida e resistente, conforme os detalhes da Rewood na figura 53, 54 e 55 . Usada para lajes, vigas e pilares. Quanto ao fechamento será usado o wood frame, os painéis são compostos de OSB, placa cimentícia e mantas hidrofóbicas, conforme o detalhamento na figura 56.

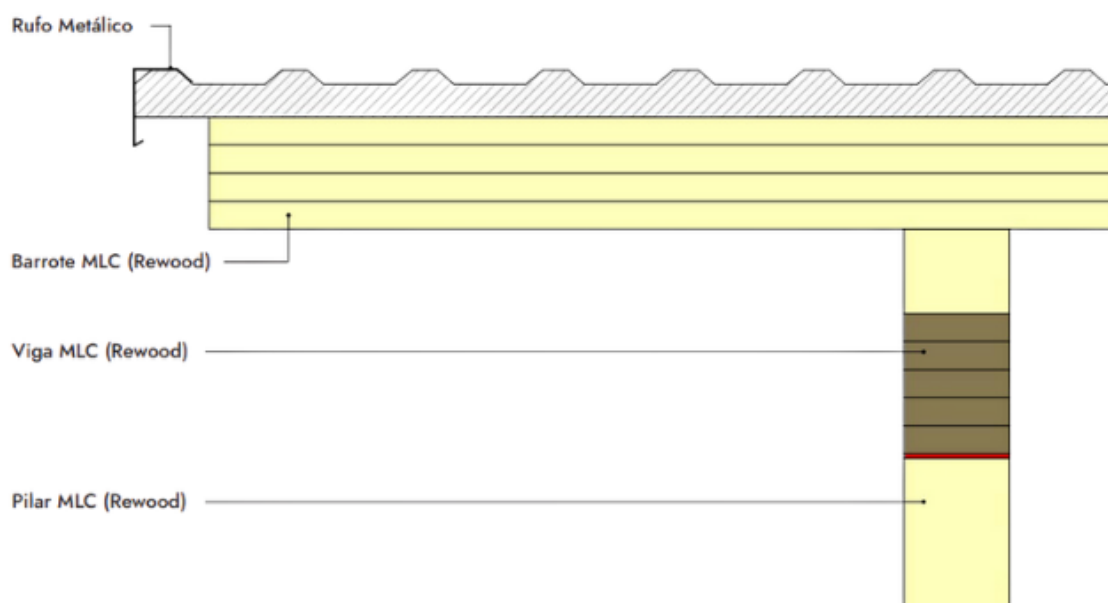
Figura 53 - Detalhe MLC



Fonte: Rewood..

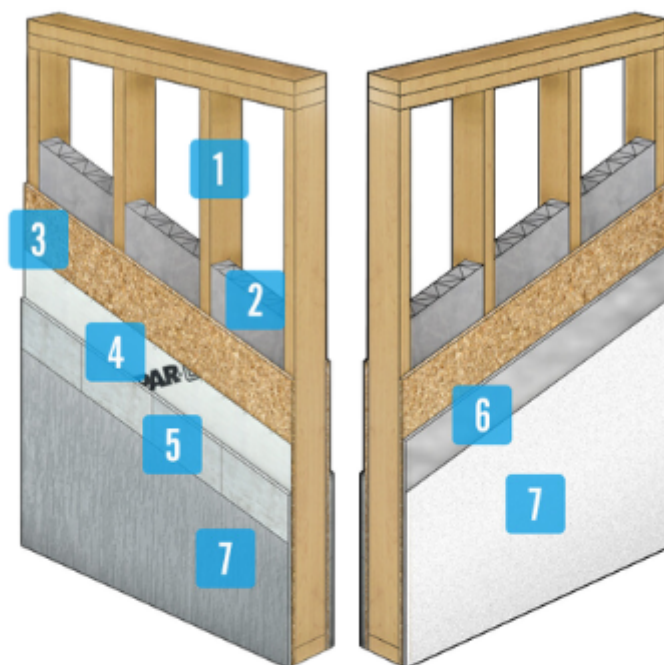
Figura 54 - Detalhe MLC

Fonte: Rewood.

Figura 55 - Detalhe MLC

Fonte: Autora.

Figura 56 - Detalhe woodframe



- 1- Painel Estruturado
- 2- Isolamento térmico-acústico
- 3- OSB
- 4- Membrana hidrófuga
- 5- Placa cimentícia
- 6- Placa de gesso acartonado
- 7- Acabamento

Fonte: Atos arquitetura.

O prédio multifuncional surge como o coração do projeto, a fachada pode ser vista na figura 57 e 58, o prédio que une a Vila e as pessoas do bairro em prol da saúde preventiva e imediata. O prédio possui uma sala para atendimento médico emergencial. Em cada casa da vila por meio da conectividade dos utensílios como Televisão, o morador é capaz de fazer atendimentos rotineiros por meio da telemedicina e em caso de algum tratamento emergencial existe essa sala.

Figura 57 - Vista prédio multifuncional



Fonte: Autora.

Figura 58 - Vista prédio multifuncional



Fonte: Autora.

Os fluxos do prédio tem locações diferentes para suas diferentes funções, no caso da saúde preventiva, foi projetada uma sala com equipamentos de pilates conforme a figura 59.

Figura 59 - Sala de pilates



Fonte: Autora.

Com uma entrada direto na fachada existem mais dois fluxos, o da sala de administração e o do mini mercado. No mini mercado, figura 60, os moradores têm acesso às comidas podendo pedir para entregarem lá o que sempre consomem com self check out.

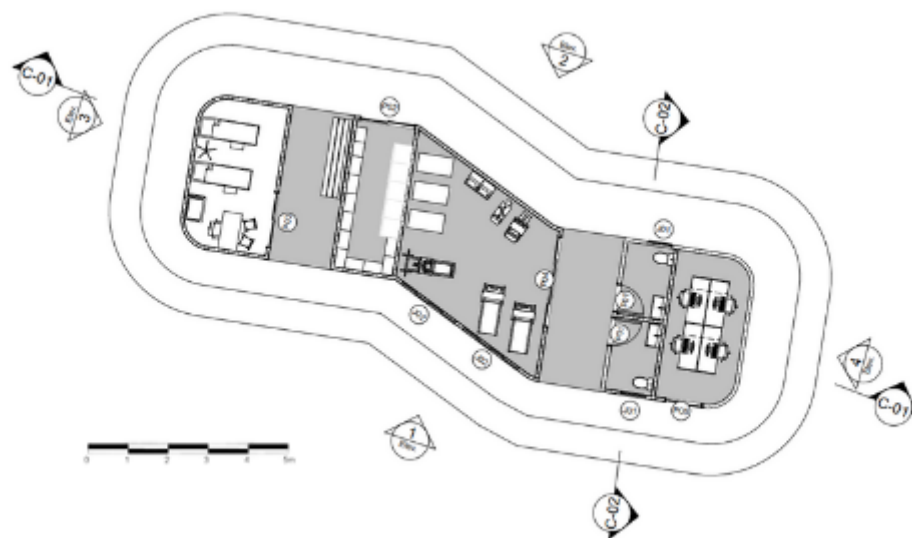
Figura 60 - Mini mercado



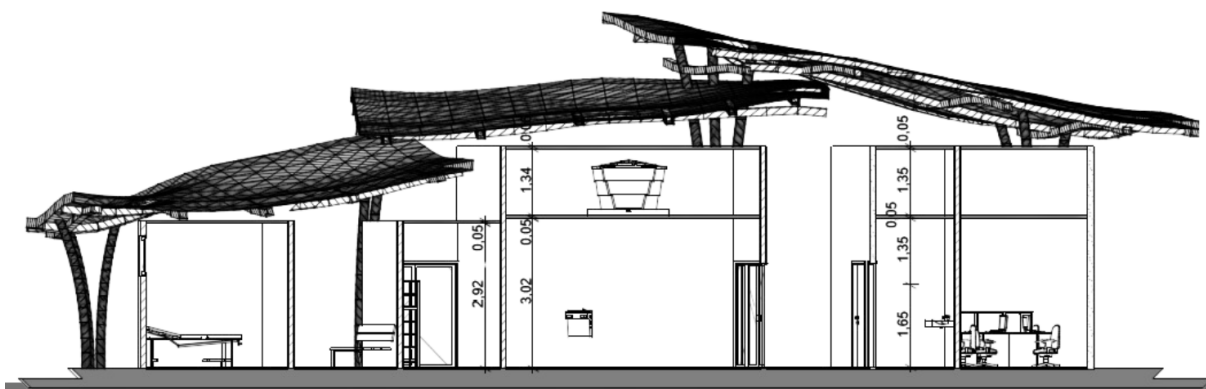
Fonte: Autora.

As figuras 61, 62, 63 e 64 representam respectivamente o corte, planta e elevação

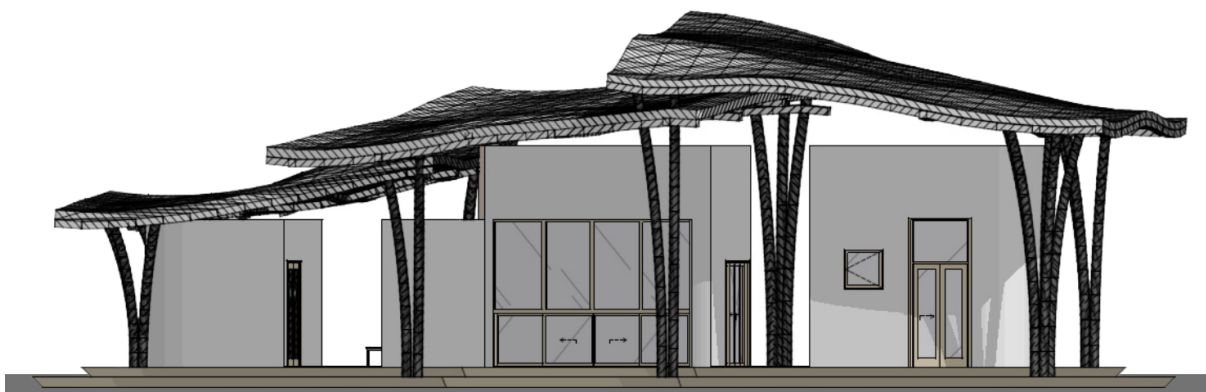
Figura 61 - Planta prédio multifuncional



Fonte: Autora.

Figura 62 - Corte 01- Prédio multifuncional

Fonte: Autora.

Figura 63 - Elevação - Prédio multifuncional

Fonte: Autora.

A planta do prédio, figura 66, foi criada de forma a dispor das necessidades de uma pessoa de forma que ela tenha mais liberdade e independência. A cozinha integrada a sala de estar e jantar foi pensada como o espaço social para quando essas pessoas recebem amigos e família, por isso temos um banheiro completo na planta social da casa, dessa forma se alguém for dormir na casa, em um sofá cama, não dependerá da suíte.

A varanda gourmet é uma forma de integrar o exterior ao interior da casa. Já a suíte foi projetada para atender às necessidades de um casal, com um closet walk-in inteligente que possui várias disposições, como o reconhecimento de cor das roupas para aqueles com deficiência visual, bem como um armário que passa a roupa e outras funções que possam vir a existir. A fachada do prédio pode ser visualizada na colagem da figura 64.

Figura 64 - Vista - Prédio multifuncional



Fonte: Autora.

As figuras x,y,z e m representam respectivamente o corte, planta e elevações. As dimensões dos cômodos são as seguintes:

- Dormitório: 13,43 m²
- Banheiro: 5,14 m²
- Closet: 5,49 m²
- Sala de estar/jantar/cozinha: 39,38 m²
- Banheiro: 4,5 m²
- Área de serviço: 3,11 m²
- Varanda gourmet: 10,31 m²

Totalizando 81,36 m².

Figura 65 - Corte 01- Prédio habitacional



Fonte: Autora.

Figura 66 - Planta prédio habitacional



Fonte: Autora.

Figura 67 - Elevação 04 - Prédio multifuncional

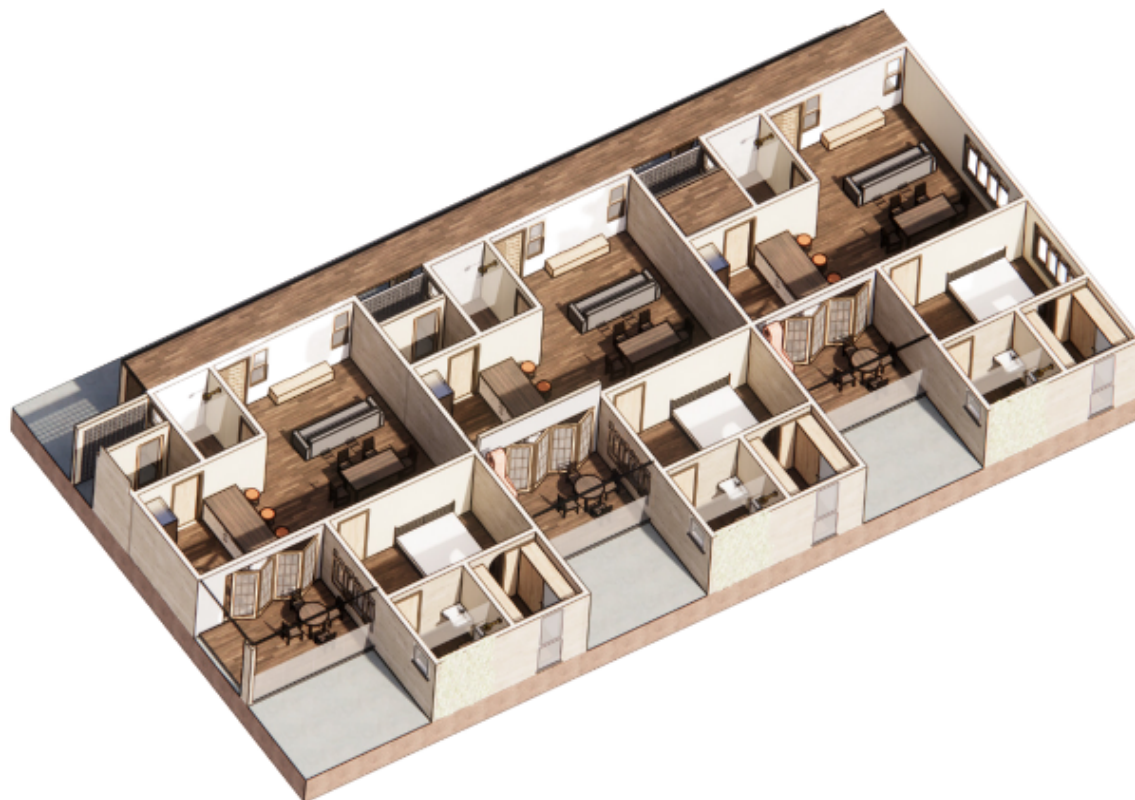


Fonte: Autora.

Figura 68 - Elevação 01 - Prédio multifuncional



Fonte: Autora.

Figura 69 - Corte do prédio 3D

Fonte: Autora.

Cada unidade habitacional é projetada de forma a maximizar o espaço e a funcionalidade. Os quartos estão localizados em uma das extremidades da casa, enquanto as áreas comuns, como a sala de estar, a cozinha e a área de jantar, são posicionadas no centro. As janelas são estrategicamente colocadas para proporcionar iluminação natural e ventilação adequada. Além disso, as casas possuem uma área externa, como um jardim ou um quintal, que pode ser usada para atividades ao ar livre ou para relaxar. O objetivo é garantir que cada morador tenha um espaço confortável e acolhedor para chamar de lar.

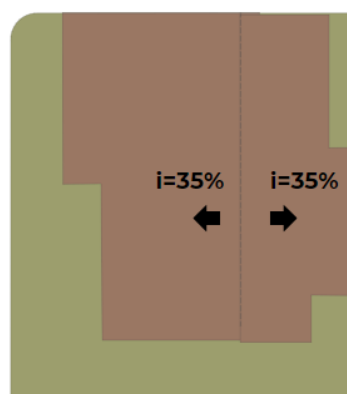
Na casa de dois dormitórios, as figuras 70,71,72 e 73 representam respectivamente planta, planta de cobertura e cortes. A fachada da casa pode ser vista na figura 74.

Figura 70 - Planta casa 2 dormitórios



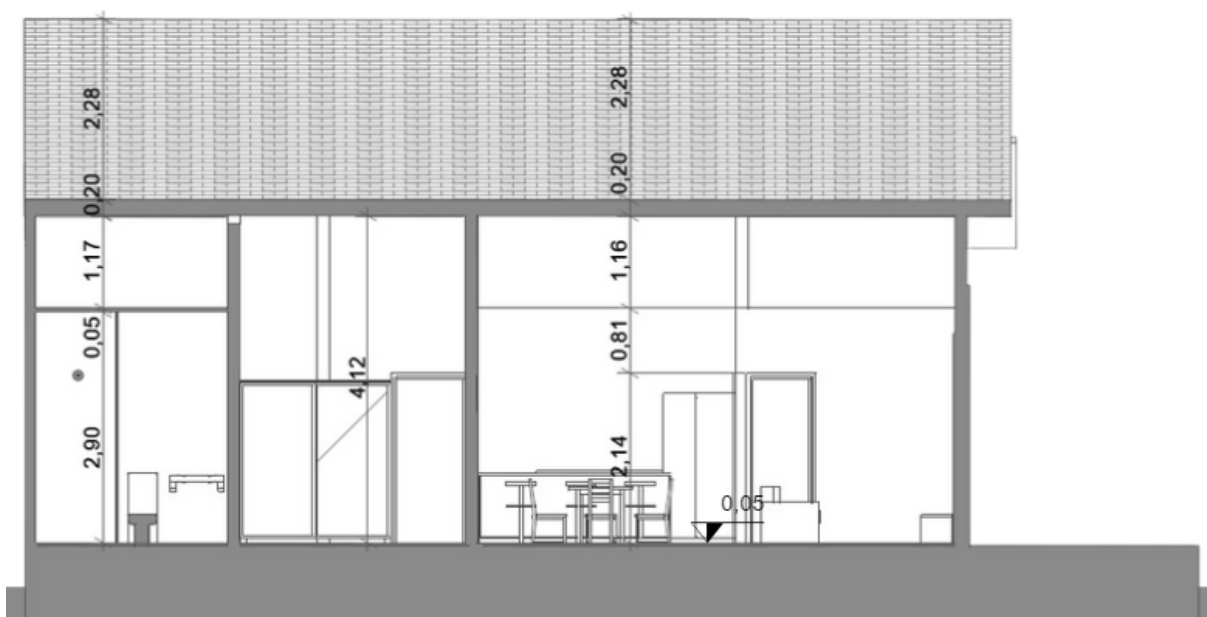
Fonte: Autora.

Figura 71 - Planta de cobertura casa 2 dormitórios



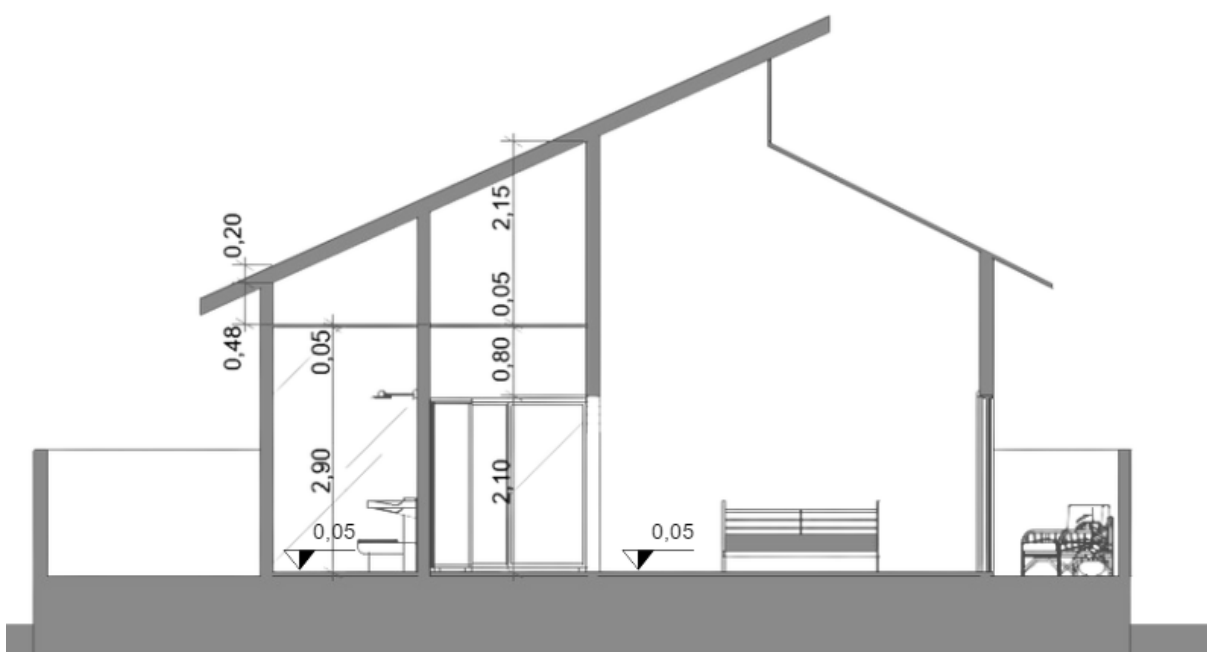
Fonte: Autora.

Figura 72 - Corte 1 casa 02 dormitórios



Fonte: Autora.

Figura 73 - Corte 2 casa 02 dormitórios



Fonte: Autora.

Figura 74 - fachada - casa 02 dormitórios



Fonte: Autora.

Na casa de três dormitórios, as figuras 75,76,77 e 78 representam respectivamente planta, planta de cobertura e cortes. A fachada da casa pode ser vista na figura 79.

Figura 75 - Planta casa 3 dormitórios



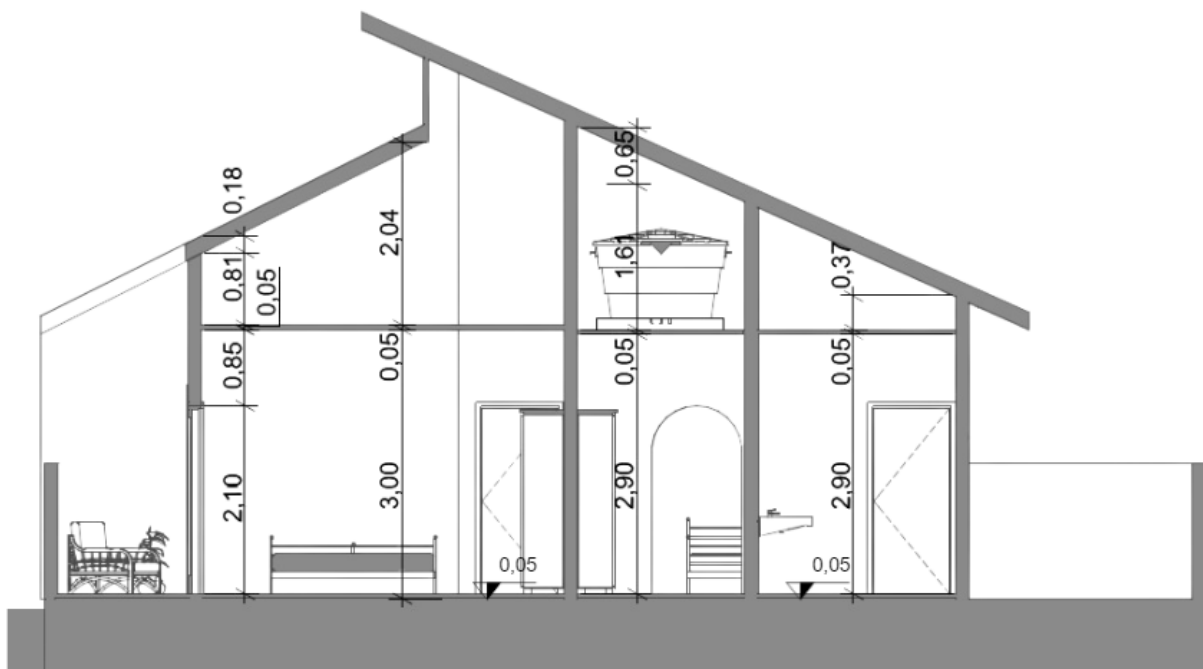
Fonte: Autora.

Figura 76 - Planta cobertura casa 3 dormitórios



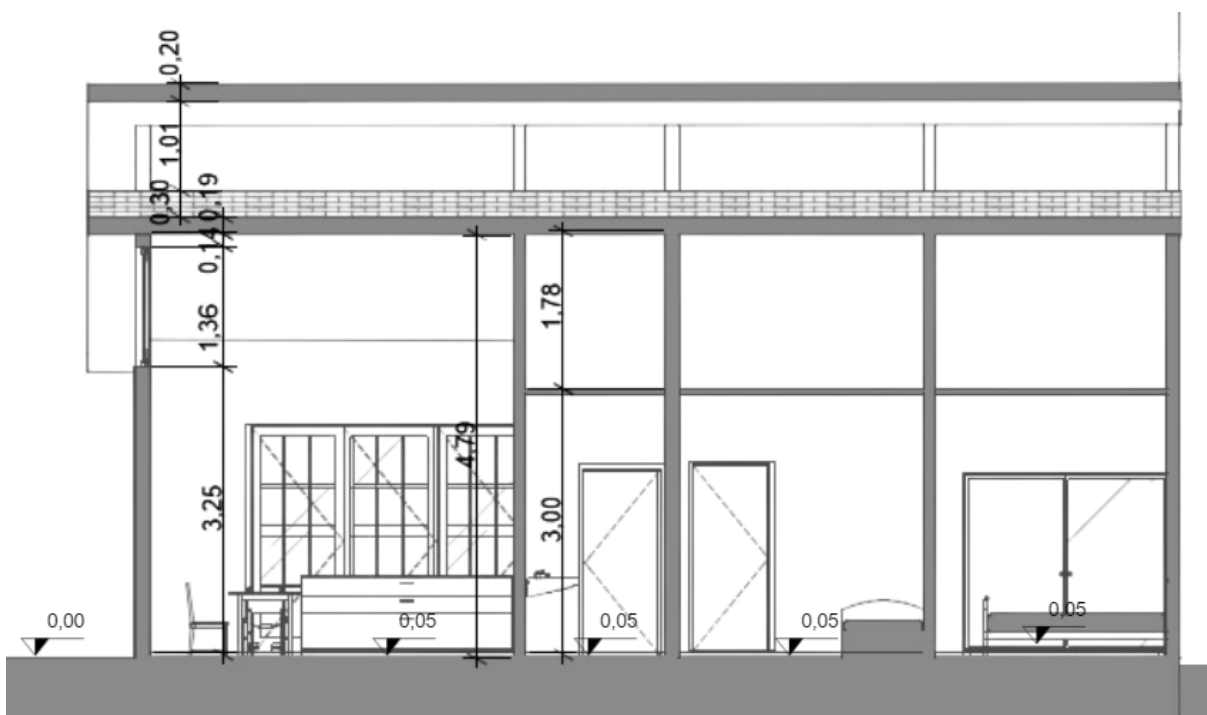
Fonte: Autora.

Figura 77 - Corte 02 - casa 3 dormitórios



Fonte: Autora.

Figura 78 - Corte 01 - casa 3 dormitórios



Fonte: Autora.

Figura 79 - Fachada - casa 3 dormitórios



Fonte: Autora.

7.3 A casa inteligente

Ao Pensar na Automação da Casa, foram pontuados os itens do diagrama ao lado, para tornar automatizado. Ao tratar desses itens os que estão em azul claro representam os que já existem como TICs. Já são itens automatizados no mercado.

Os itens em azul escuro, são propostas de automatização da Autora do texto, que serão explicados cômodo a cômodo.

Ao projetar a casa inteligente modelo foi pensado a rotina de um Casal de Idosos como público alvo, por isso foi escolhida a casa de dois dormitórios para exemplificar. Nele tem a rotina dos idosos e dos netos que eles podem receber na casa deles ou até mesmo um espaço para um cuidador.

Ao pensar na interação entre as casas da vila, foi projetada a criação de um computador interno, como arquitetura escondida em cada casa, que pudesse transmitir mensagens entre as casas caso o morador assim desejasse. Como por exemplo “Notifique a Casa 1, que está tendo um barulho alto de noite, se poderiam abaixar o som”. Ainda que houvesse um sistema de alarmes, que o sensor de uma casa que identificasse um incêndio, avisasse toda a vila.

Esse computador interno das casas deveria ainda se comunicar com o computador do prédio de uso geral, dessa forma o prédio geral podia notificar os moradores dos cronogramas de atividade da semana e se está tendo algum evento no bairro.

Uma dificuldade encontrada por esse estudo é saber como aplicar essas tecnologias, os arquitetos não têm uma formação aprofundada em informática e nem mesmo eletrônica. O ideal encontrado ao projetar essa vila, é que para futuros estudos de testes de Casas Inteligentes seguintes, possuam uma equipe multidisciplinar que consiga se complementar em matérias de Design, Arquitetura, Informática, Eletrônica e Elétrica.

Figura 80 - Planta 3D casa inteligente



Fonte: Autora.

Figura 81 - Diagrama



Fonte: Autora.

Ao tratarmos da casa inteligente para o idoso, não é só pensada na casa como assistência necessária para um dia a dia. Substituindo uma assistência externa. A casa entra no âmbito social do idoso, com sua assistente virtual.

A assistente virtual, por sua vez, tem um papel fundamental nesse processo. Ela pode ajudar o idoso a lembrar de compromissos, medicamentos e tarefas diárias, além de fornecer informações úteis como a previsão do tempo e notícias de interesse.

Mas além da praticidade, a assistente virtual também pode ser uma companhia agradável para o idoso, que muitas vezes passa longos períodos sozinho em casa. Com sua tecnologia de reconhecimento de voz e inteligência artificial, ela é capaz de manter conversas interessantes e até mesmo contar piadas!

Dessa forma, a casa inteligente para idosos não é apenas uma assistência necessária, mas também uma aliada na socialização e no bem-estar emocional do idoso.

Atualmente os dormitórios já possuem muitos tipos de automação, como cama inteligente, que é possível reclinar cada espaço, assistente virtual, portas, janelas e persianas automatizadas. As figuras 82, 83, 84 e 85 representam os quartos projetados.

Figura 82 - Quarto Infantil



Fonte: Autora.

Figura 83 - Suíte



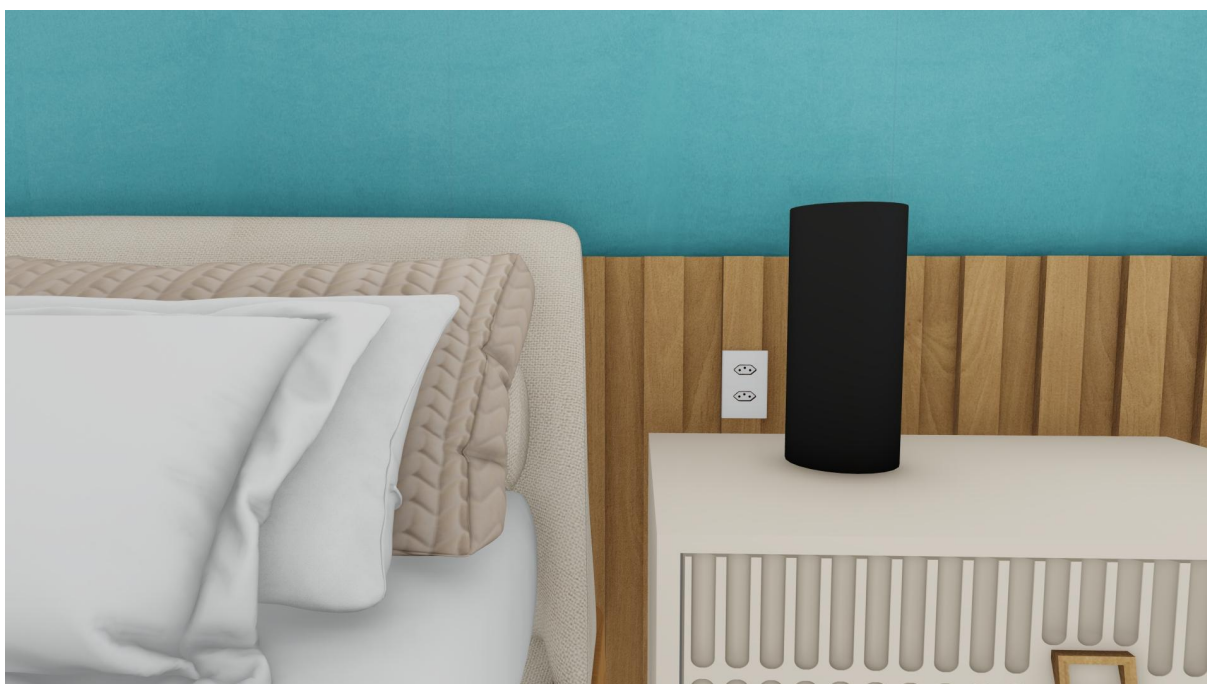
Fonte: Autora

Figura 84 - Suíte



Fonte: Autora.

Figura 85 - Assistente Virtual



Fonte: Autora.

Nesse estudo é projetada a automação aos mobiliários e ter como arquitetura invisível dos quartos, sensores de movimento noturnos, que acendem balizadores que levam ao banheiro e ao closet. Também ter um sistema de microfone e som embutidos na estrutura do MLC, como arquitetura invisível, que fique interligada a assistente virtual e o computador de controle da casa. No closet a proposta são armários que identifiquem a cor da roupa caso a pessoa tenha deficiência visual, um espaço que passe a roupa e um cesto de roupa suja com separação automática de cor.

Esses sistemas foram projetados para facilitar a vida dos moradores da casa, tornando-a uma casa inteligente. Com o espelho na sala de estar, você pode verificar as atualizações das atividades da vila, como eventos, reuniões e notícias importantes. Além disso, o sistema de som e microfones embutidos no quarto permitem que você controle a música e as luzes, bem como converse com seus amigos e familiares sem precisar pegar o celular ou sair do quarto. Tudo isso é possível graças à arquitetura invisível, que garante que a tecnologia não interfira na beleza e estética da casa. Com essas comodidades, você pode desfrutar de uma casa moderna e inteligente, sem abrir mão do conforto e estilo. A sala de estar projetada pode ser vista nas figuras 86,87,88 e 89, a seguir.

Figura 86 - Vista interna Sala



Fonte: Autora.

Figura 87 - Vista interna espelho



Fonte: Autora.

Figura 88 - Vista interna sala



Fonte: Autora.

Figura 89 - Vista interna sala

Fonte: Autora.

Assim como os outros cômodos, o foco da automatização na cozinha é os eletrodomésticos e móveis. Principalmente em acessórios de elétrica como tomadas e interruptores, que mantêm esses eletrodomésticos ligados ou desligados. Também terá sistemas de microfones e altofalantes embutidos. A cozinha, assim como a sala de jantar projetadas podem ser vistas nas figuras 90 e 91.

Figura 90 - Sala de jantar



Fonte: Autora.

Figura 91 - Cozinha



Fonte: Autora.

Um exemplo de automatização de cozinhas, gavetas e portas podem ser controladas eletronicamente, permitindo que sejam abertas ou fechadas com o

toque de um botão. Isso pode ser particularmente útil para pessoas com mobilidade reduzida ou para quem deseja evitar o contato com superfícies sujas ao cozinhar.

Outra possibilidade é a integração de sistemas de iluminação inteligentes. Com sensores de movimento e programação adequada, a iluminação pode ser ajustada automaticamente para criar diferentes ambientes na cozinha. Isso pode incluir iluminação mais suave para jantares românticos ou luzes mais brilhantes e focadas para cozinhar.

Por fim, a automação da cozinha pode incluir a instalação de sistemas de segurança, como câmeras e alarmes. Isso pode ajudar a garantir a segurança da casa e prevenir riscos como incêndios ou vazamentos de gás. Com todas essas opções, a automação da cozinha pode ser uma maneira conveniente e eficaz de melhorar a funcionalidade e o conforto da sua casa.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Envelhecer é inevitável, envelhecer com qualidade de vida é o ideal para todos. No entanto, não há como saber como será o envelhecimento de cada indivíduo, mas é possível tomar decisões preventivas e planejar assistências. Nesse sentido, a arquitetura vem como um apoio, para que se possa garantir parâmetros de segurança e qualidade de vida. A arquitetura associada a automação traz conforto e humanização para as pessoas, especialmente para aquelas com problemas de saúde, que as colocam em situação de dependência.

Nesses casos, quando o projeto é feito com planejamento para garantir independência e segurança na locomoção e nos atendimentos por meio da tecnologia assistiva é possível garantir que as pessoas possam, passar a vida em um mesmo local. Isto é, sem precisar mudar de casa em busca de uma habitação que esteja adaptada a oferecer o que ela precisa para viver com independência e assistências às suas demandas.

Ao projetar este estudo, da Vila de Casas Inteligentes, apresentado neste Trabalho Final de Graduação, buscou-se trazer conforto visual, acessibilidade, humanização aos espaços, assim como, integração entre o cotidiano com a tecnologia assistiva. Também foi importante a criação de caminhos e espaços verdes ao projetar a vila,

de forma a valorizar a autonomia no percurso da casa às demais dependências propostas no projeto, como o prédio de atendimento à saúde, área administrativa, áreas de atividades físicas, e as áreas sociais.

Além disso, priorizou-se por criar uma vila, cuja preferência foi contemplar tipologias de casas que permitem diferentes formações familiares vivendo juntas, por entender que pessoas de faixas etárias variadas residindo em um mesmo conjunto de casas – a vila -, pode trazer maior integração social, entre essas faixas etárias e, deste modo, evita-se que as pessoas mais velhas, que tendem a ficar isoladas socialmente, fiquem de fato sozinhas. Para tanto, o projeto priorizou um arranjo espacial que facilite a socialização no interior da vila. Outro diferencial deste projeto é o fácil acesso de ambulância ou outros veículos que possam prestar assistência médica, assim, o atendimento será rápido em casos de emergência.

A rotatividade de casas no modelo Fucvam, para atender famílias com números variados de indivíduos, bem como pessoas de todas as idades, foi um aspecto considerado decisivo durante a concepção do projeto. As tipologias das casas permitem a vivência de famílias maiores ou com poucas pessoas. Morar sozinho também é uma opção e ter um cuidador se necessário é possível, pois as casas foram projetadas pensando na autonomia, segurança e bem-estar das pessoas idosas.

Conforme descrito nas análises das pesquisas que serviram de fonte bibliográfica para este TFG, é possível melhorar a qualidade de vida de uma pessoa se ao tratar o processo de envelhecer como uma fase que pode ser de forma independente e permanecendo na mesma residência em que já criou seus vínculos, for pensando na assistência que precisará durante a terceira idade e, quão rápido a pessoa poderá ser atendida.

Como indicado ao longo desta monografia, a sociedade está envelhecendo e é preciso pensar em como será o futuro das próximas gerações. O projeto apresentado mostra que a união entre a arquitetura e a automação, cria um espaço que pode ser denominado como “humanizado” para que os moradores tenham independência ao envelhecer.

No desenvolvimento do projeto ficou evidente a necessidade de realizar um trabalho multidisciplinar entre várias áreas do conhecimento. Dessa forma, é possível concluir que ao unir profissionais de elétrica, automação e da saúde, como enfermagem, fisioterapia, fonoaudiologia e outros, os resultados serão ainda melhores e mais detalhados de como a Tecnologia poderá ser útil para a assistência às pessoas idosas.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. A.; MOTA, J. **Casas Inteligentes**. 1. ed. Lisboa: Centro Atlântico, 2003.

ALVAREZ, Gustavo Alberto Cabrera. **FUCVAM: os sem-teto uruguaios na contramão do neoliberalismo**. 2008.

ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ATOS ARQUITETURA. Dicas para quem vai construir. Disponível em: <<https://atosarquitetura.com.br/noticias/dicas-para-quem-vai-construir-sua-casa-cons-trucao-em-wood-frame/>>. Acesso em: 16 nov 2023.

BADOCO, M. H. L.; MELO, M. C. Borges, L. Smart Room: Criação de um quarto inteligente com preço acessível. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica**, v. 9, n. 2, 2018.

BAURU. **Lei nº 5631, de 22 de agosto de 2008**. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Bauru. Bauru, Prefeitura Municipal de Bauru, [2008]. Disponível em: <https://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/sist_juridico/documentos/leis/lei5631.pdf>. Acesso em: 12 abr 2023.

BAURU. **Lei nº 2339, de 15 de fevereiro de 1982**. Estabelece normas para parcelamento, uso e ocupação do solo no Município de Bauru. Bauru, Prefeitura Municipal de Bauru, [1982]. Disponível em: <https://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/sist_juridico/documentos/leis/lei2339.pdf>. Acesso em: 12 abr 2023.

BRANDÃO, Carlos Antônio Leite. Linguagem e arquitetura: o problema do conceito. **Revista de Teoria e História da Arquitetura e do Urbanismo**, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2000.

BRASIL. **Lei nº 8.842, de 4 de janeiro de 1994**. Dispõe sobre a política nacional do idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências. Brasília, Presidência da República, [1994]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8842.htm>. Acesso em: 18 abr. 2023.

BRASIL. **Lei nº10.741, de 1º outubro de 2003**. Dispõe sobre o Estatuto da Pessoa Idosa e dá outras providências. Brasília, Presidência da República, [2004]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.741.htm>. Acesso em: 18 abr. 2023.

BRASIL. **Portaria nº 2.528, de 19 de outubro de 2006**. Aprova a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa. Brasília, Ministério da Saúde, [2006]. Disponível em:

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt2528_19_10_2006.html>. Acesso em: 18 abr. 2023.

BAURU. Prefeitura Municipal. **Conheça Bauru:** Dados geográficos. Disponível em: <<https://www2.bauru.sp.gov.br/bauru.aspx?m=2>> Acesso em: 13 abr. 2023.

CASA DE REPOUSO HOLAMBRA. Sobre nós. Disponível em: <<https://www.casaderepousoholambra.com.br/sobre-nos/>>. Acesso em: 16 abr 2023.

DUKE SMART HOME PROGRAM. About the Smart Home. Disponível em: <<https://smarthome.duke.edu/>>. Acesso em: 16 abr 2023.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO (DOU). **Resolução CCFGTS nº 1.008, de 13 de setembro de 2021.** Altera a Resolução CCFGTS nº 702, de 4 de outubro de 2012, que estabelece as diretrizes para a elaboração das propostas orçamentárias e aplicação dos recursos do FGTS. Brasília, Ministério do Trabalho e Previdência. [2021]. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-ccfgts-n-1.008-de-13-de-setembro-de-2021-345102567>>. Acesso em: 16 abr 2023.

SÃO PAULO. Decreto nº 54.285, de 29 de abril de 2009. Autoriza [...] a implementação do Programa Vila Dignidade. São Paulo, Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, [2009]. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto-54285-29.04.2009.html>>. Acesso em: 18 abr. 2023.

FUCVAM. **HISTORIA.** Disponível em: <<https://www.fucvam.org.uy/quienes-somos/historia>>. Acesso em: 17 abr 2023.

FIRMIANO, J. P.; PEREIRA, P. H. C. I-HOUSE: estudos para implantação de casa inteligente. In **Mostra Nacional de Robótica (MNR)**, Recife, 2016.

FONSECA, M. Aging in Place, Envelhecimento em Casa e na Comunidade em Portugal. **Public Sciences & Policies**, v. 6, n. 2, p. 21-39, 2020.

GANDRA, A. **IBGE:** despesas com saúde chegaram a R\$ 711,4 bilhões em 2019. Agência Brasil, Rio de Janeiro, 14 de abril de 2022. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2022-04/ibge-despesas-com-sau-de-chegaram-r-7114-bilhoes-em-2019>>. Acesso em: 08 abr. 2023.

GANN, D; BARLOW, J.; VENABLES, T. **Digital Futures:** Making Homes Smarter. London: Chartered Institute of Housing, 1999.

GIFFINGER, R. **European Smart Cities:** the need for a place related Understanding. Austria, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002

Governo aprimora as regras do Benefício de Prestação Continuada e cria o Auxílio Inclusão. Portal Gov.br, Brasília, 15 de junho de 2021. Disponível em:

<https://www.gov.br/pt-br/noticias/assistencia-social/2021/06/governo-aprimora-as-regras-do-beneficio-de-prestacao-continuada-e-cria-o-auxilio-inclusao>. Acesso em: 14 abr. 2023.

HELAL, S.; MANN, W; EL-ZABADANI, H.; KING, J.; KADDOURA, Y.; JANSEN, E. The gator tech smart house: A programmable pervasive space. **Computer**, v. 38, n. 3, p. 50-60, 2005.

HEEMANN, M.; HERMSDORF, M. **Custo de internações de idosos é 30% maior para o SUS**. Estadão, 01 de agosto de 2017. Disponível em: <<https://infograficos.estadao.com.br/focas/planeje-sua-vida/custo-de-internacoes-de-idosos-e-30-maior-para-o-sus>>. Acesso em: 10 abr. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeções da População**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html>>. Acesso em: 13 abr. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: Características Gerais dos Moradores**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?edicao=34420>>. Acesso em: 29 abr. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Portal Cidades**. IBGE, 2021-2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/bauru/panorama>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

INSTITUTO FLORESTAL DE SÃO PAULO. **Estação Experimental de Bauru**. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/areas-protegidas/estacoes-experimentais/bauru/>>. Acesso em: 02 abr 2023.

KALACHE, A. Envelhecimento populacional no Brasil: uma realidade nova. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 3, p. 217-220, 1987.

LEMONS, A. Cidades Inteligentes. **GV Executivo**, v. 12, n. 2, p. 46-49, 2013.

MAHIZHMAN, A. Smart cities: the Singapore case. **Cities**, v. 16, n. 1, p. 13-18, 1999.

MARTELLO, A. **Envelhecimento da população exigirá gasto adicional de R\$ 50 bi em saúde até 2027, prevê governo**. G1, Brasília, 27 de fevereiro de 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/02/27/envelhecimento-da-populacao-exigira-gasto-adicional-de-r-50-bi-em-saude-ate-2027-preve-governo.ghtml>>. Acesso em: 05 abr. 2023.

MARTINS, P. **FUCVAM e seus princípios norteadores de uma moradia digna na América latina**. Disponível em:

<

<https://arqcontemporaneas.wordpress.com/2016/12/06/fucvam-e-seus-principios-norteadores-de-uma-moradia-digna-na-america-latina/>>. Acesso em: 17 abr 2023.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA [2021]. Portal da Transparência. Previdência Social.

Disponível em:

<<https://portaldatransparencia.gov.br/funcoes/09-previdencia-social?ano=2021>>.

Acesso em: 14 abr. 2023.

MOGI DAS CRUZES. Prefeitura Municipal. Disponível em

MOTTA, P. C.C. **Atendimento aos idosos através da telemedicina durante a pandemia pela COVID-19: Experiência de um Centro de Saúde**, 2021. Dissertação (Mestrado em Saúde da Família), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu.

NASCIMENTO, Eduardo do et al. **Cooperativas de habitação por ajuda mútua no Uruguai: um estudo de caso sobre a FUCVAM**. 2011. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Ciências Econômicas), Universidade Federal de Santa Catarina.

ONU BRASIL. **Objetivo 11: Cidades e comunidades sustentáveis**. Disponível em:

<<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>>. Acesso em: 30 abr 2023.

PERKUSICH, A.; *et al.* Integration of telemedicine and smart houses for elderly care: a review. **Journal of Medical Systems**, v. 44, n. 8, p. 1-11, 2020. Disponível em:

<<https://link.springer.com/article/10.1007/s10916-020-01575-4>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

POSITIVO CASA INTELIGENTE. **Construindo casas inteligentes: tecnologia e sustentabilidade**. Disponível em:

<<https://blog.positivocasainteligente.com.br/construindo-casas-inteligentes-tecnologia-e-sustentabilidade/>>. Acesso em: 26 abr. 2023.

REWOOD. Caderno de detalhes. Disponível em:

<<https://rewood.com.br/wp-content/uploads/2020/03/Caderno-de-Detalhes-Construtivos-R06-2020.pdf>>. Acesso em: 16 nov 2023.

RIBEIRO, V. **Por baixo dos trilhos: a história indígena bauruense**. Jornal Dois, Bauru, 19 de abril de 2021. Disponível em:

<<https://jornaldois.com.br/por-baixo-dos-trilhos-a-historia-indigena-bauruense/>>.

Acesso em: 10 abr. 2023.

ROTTA, G. A. T. F. **Smart-Comm: Proposta de uma arquitetura de um sistema de comunicação entre dispositivos computacionais heterogêneos em uma casa inteligente**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências da Computação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SATPATHY, L. **Smart housing**: technology to aid aging in place-new opportunities and challenges. 2006. Tese (Doutorado em Arquitetura). Mississippi State University. Disponível em: <<https://scholarsjunction.msstate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4966&context=td>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SILVA, N. M.; PORTES, F. A.; MONTEIRO, L. C. A.. Vila Dignidade de Araraquara na percepção de seus moradores: habitação amiga do idoso? **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 6, n. 41, 2018.

SINGH, N.; *et al.* **An AI-Based Telemedicine Solution for Smart Homes**. In: Proceedings of the 2nd International Conference on Advanced Computational and Communication Paradigms (ICACCP 2021), v. 1354, p. 101-107, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-8591-1_10>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SOIREFMANN, M.; BLOM, M. B.; LEOPOLDO, L.; CESTARI, T. F. Telemedicina: uma revisão da literatura. **Revista do Hospital de Clínicas de Porto Alegre**, Porto Alegre, v. 28, n. 2, p. 116-119, 2008. Disponível em:<<http://www.seer.ufrgs.br/hcpa/article/download/2973/3212>> Acesso em: 21 abr. 2023.

SPECK, J. **Cidade Caminhável**. Editora Perspectiva SA, 2016.

SHAMSUZZOHA, A.; NIEMINEN, J.; Piya, S.; RUTLEDGE, K. Smart city for sustainable environment: A comparison of participatory strategies from Helsinki, Singapore and London. **Cities**, v. 114, 2021.

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO. **Programa de Voluntariado**. Disponível em: <<https://usc.br/noticias/programa-de-voluntariado-da-usc-realiza-visitas-a-idosos/>>. Acesso em: 26 abr. 2023.

VITRUVIUS. **Habitação no âmbito da economia solidária**. Disponível em: <<https://vitruvius.com.br/index.php/revistas/read/minhacidade/17.200/6450>>. Acesso em: 17 jun. 2023.

WEISER, M. The Computer for the 21st Century. **Scientific American**, v. 265, n.3, p. 94–104, 1991. DOI: 10.1038/scientificamerican0991-94. Disponível em: <<https://www.ics.uci.edu/~corps/phaseii/Weiser-Computer21stCentury-SciAm.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2023.

WEATHER SPARK. **Clima e condições meteorológicas médias em Bauru no ano todo**. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/y/29939/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Bauru-Brasil-durante-o-ano>>. Acesso em: 14 abr. 2023.

YOSHIDA, D.; FONTES, M.; SILVA, R.; FARIA, O.; FONTES, M.; MAGAGNIN, R. A qualidade espacial do programa de habitação social vilaDignidade de Presidente

Prudente (SP). In **VI Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construido (ENEAC ANO 10)**, Recife, 23–25, 2016.