



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Departamento Acadêmico de Metal-Mecânica

Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto

Desenvolvimento de um produto mobiliário com aplicação da Internet das
Coisas

Aluna Debora Eloise Sperandio

Orientador Carlos Eduardo Senna

Florianópolis, 03 de dezembro de 2019



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

Departamento Acadêmico de Metal-Mecânica

Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto

Debora Eloise Sperandio

**Desenvolvimento de um produto mobiliário com aplicação da Internet das
Coisas**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnóloga em Design de Produto.

Orientador:
Carlos Eduardo Senna

Florianópolis, 03 de dezembro de 2019

Acadêmica

Debora Eloise Sperandio
Rua Dinarte Domingues, 181, Kobrasol
São José - SC, Brasil
Fone: (048) 99637-5611

Desenvolvimento de um produto mobiliário com aplicação da Internet das
Coisas

Instituição

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina | IF-SC
Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto
Campus Florianópolis
Av. Mauro Ramos, 950
88020-300 - Florianópolis, SC

Projeto

Desenvolvimento de um produto mobiliário com aplicação de Internet das
Coisas

Empresa

Nome: Arthur Hamilton Gollnick
CNPJ: 18.789.699/0001-86
Rua Johan Kurzawa, 301 – Progresso
São Bento do Sul – Santa Catarina
89281-021

Responsável

Nome: Arthur Hamilton Gollnick
E-mail: arthurgollnick@gmail.com

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Sperandio, Debora Eloise Sperandio
Desenvolvimento de um produto mobiliário com aplicação da Internet das Coisas / Debora Eloise Sperandio Sperandio ; orientação de Carlos Eduardo Senna Senna. - Florianópolis, SC, 2019.
106 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. CST em Design de Produto. Departamento Acadêmico de Metal Mecânica.
Inclui Referências.

1. Design de Produto. 2. Móvel. 3. Internet das Coisas. I. Senna, Carlos Eduardo Senna. II. Instituto Federal de Santa Catarina. Departamento Acadêmico de Metal Mecânica. III. Título.

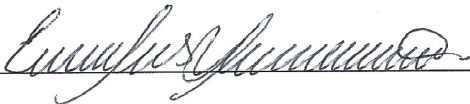
**DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO MOBILIÁRIO COM APLICAÇÃO
DE INTERNET DAS COISAS PARA PESSOAS QUE MORAM SOZINHAS**

DEBORA ELOISE SPERANDIO


Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Tecnóloga em Design de Produto e aprovado em sua forma final pela banca examinadora do Curso Superior em Tecnologia em Design de Produto do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 12 de dezembro de 2019.

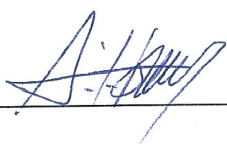
Banca Examinadora:



Carlos Eduardo Senna, Mestre



Joel Lacerda, Doutor



Aldrwin Hamad, Mestre

RESUMO

Este projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresenta o desenvolvimento de um produto mobiliário com aplicação da Internet das Coisas para pessoas que moram sozinhas. Dado o crescimento de ambientes projetados e habitados por apenas uma pessoa – classificados pelo IBGE como “arranjos unipessoais” –, o envelhecimento populacional e isolamento social, brechas em quesitos de segurança e monitoramento aparecem como preocupações deste público. Conseqüentemente, surgem novas oportunidades para desenvolvimento de soluções nestes ambientes. Ainda, a acessibilidade e popularização da Internet contribuíram para o avanço tecnológico, que possibilitaram sua aplicação pela denominada Internet das Coisas em cenários como prédios, carros e casas, e tornou possível a comunicação de produtos e usuários através de uma rede. Utilizando o Método de Desdobramento em 3 Etapas de Santos (2005), são descritos neste documento as pesquisas bibliográficas, a pesquisa qualitativa, as necessidades encontradas, requisitos e a conclusão para criar alternativas que geraram um móvel do tipo mesa lateral, construído com sensores e componentes eletrônicos para que auxiliassem no monitoramento dos ambientes unipessoais.

Palavras-chave: Design de Produto. Móvel. Internet das Coisas.

ABSTRACT

This Final Project presents the development of a furniture product with application of the Internet of Things for people who live alone. Given the growth of environments designed and inhabited by one person only - classified by the IBGE as "one-person arrangements" - population aging and social isolation, loopholes in security and monitoring issues appear as concerns of this public. Consequently, new opportunities for developing solutions in these environments arise. Furthermore, the accessibility and popularization of the Internet contributed to technological advancement, which enabled its application through the so-called Internet of Things in scenarios such as buildings, cars and houses, and made it possible for products and users to communicate through a network. Using the 3-Step Deployment Method of Santos (2005), this document describes the bibliographic research, the qualitative research, the needs encountered, the requirements and the conclusion to create alternatives that generated a side table furniture, built with sensors and electronic components to assist in monitoring single-person environments.

Keywords: *Product Design. Furniture. Internet of Things.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao IFSC, inicialmente, por todos os anos e oportunidades que me deu e a todos os professores que contribuíram ativamente para minha formação nesta área que tanto gosto. Agradeço a minha banca, Aldrwin Hamad e Joel Lacerda, e, ao orientador Carlos Senna, pela orientação ao longo deste último projeto como aluna de graduação.

Aos meus pais, Marlete e Luis, e meu irmão, Thiago, que deram e continuam dando todo o apoio do mundo, além de serem meu orgulho e motivo para não desistir várias vezes.

Aos amigos que o IFSC deu, à Veridiana, que esteve quebrado a cabeça comigo projeto atrás de projeto, e à Samantha, que dividiu empreitadas, projetos, vinhos e tantas outras coisas que eu precisaria fazer um livro para tentar resumir.

Aos amigos da vida, que estão comigo há tantos anos que não consigo lembrar da minha vida sem: Nathalia, Juan, Natália e Lucas por me apoiarem e entenderem os sumiços, e, carinhosamente à Hingrid, que esteve sempre lá e me deu apoio em todos os momentos em que precisei desabafar às 4 da manhã.

Aos amigos e mentores que ganhei no meu trabalho, mas, em especial, à Laura, minha irmã do Vale que ri, chora e combina sem querer o visual comigo quase todo dia.

Ao meu namorado, Eduardo, pelo companheirismo, abraços e ursinhos, mesmo que tivesse que, por vezes, dormir com as luzes ligadas porque eu ficava até de madrugada escrevendo.

Por fim, a todos que, de alguma forma, contribuíram e sabem que fizeram parte do meu desenvolvimento para chegar até aqui.

Obrigada.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Adaptação do método MD3E.	7
Figura 2: Brasileiros que vivem sozinhos.	10
Figura 3: Vantagens de se morar em um arranjo unipessoal.	11
Figura 4: Desvantagens neste estilo de vida.	12
Figura 5: Exemplos de planta baixa de apartamentos compactos.	13
Figura 6: Exemplo de ambiente unipessoal de um quarto, sala e cozinha.	13
Figura 7: A equação para criar produtos com Internet das Coisas.	17
Figura 8: Camadas de adoção da Internet das Coisas.	21
Figura 9: Google Home.	22
Figura 10: Smart Speakers lançados em 2018.	23
Figura 11: Capacidades dos produtos conectados.	27
Figura 12: Análise de similar 1 – Buro Data Desk.	29
Figura 13: Análise de similar 2 – Lift-Bit.	30
Figura 14: Análise de similar 3 – Sobro Side Table.	31
Figura 15: Análise de similar 4 – San Francisco Round Lamp Table.	32
Figura 16: Compilação dos dados da pesquisa qualitativa.	35
Figura 17: Observação número 1.	36
Figura 18: Observação número 2.	36
Figura 19: Painel semântico de funcionalidade.	40
Figura 20: Painel semântico estético.	41
Figura 21: Síntese funcional do produto.	42
Figura 22: Algumas das alternativas geradas.	43
Figura 23: Desenho da alternativa 1.	44
Figura 24: Render da alternativa 1.	44
Figura 25: Desenho da alternativa 2.	45
Figura 26: Render da alternativa 2.	46
Figura 27: Desenho da alternativa 3.	47
Figura 28: Render da alternativa 3.	48
Figura 29: Modelo final.	50
Figura 30: Nite – Nightstand Smart Assistant.	51
Figura 31: Sensores de movimento infravermelho.	52
Figura 32: Entradas USB.	52

Figura 33: Alto falantes.	53
Figura 34: Nite em conjunto com aparelhos de comando por voz.....	53
Figura 35: LEDs acionados.	54
Figura 36: Controlar sensores pelo aplicativo.	55
Figura 37: Função pré-programa 'Fora de Casa".....	55
Figura 38: Função pré-programada de agenda.....	56
Figura 39: Aplicativo.....	57
Figura 40: Alimentação de energia.....	58
Figura 41: Bandejas intercambiáveis.	58
Figura 42: Correção do tipo telescópio.....	59
Figura 43: Forma explodida.....	59
Figura 44: Medidas.....	60
Figura 45: Medidas.....	60
Figura 46: Medidas em relação ao corpo humano.	61
Figura 47: Ambientação.	62
Figura 48: Produção do modelo.	63
Figura 49: Produção do modelo.	63
Figura 50: Espaço para as correções.....	64
Figura 51: Produção do modelo.	64
Figura 52: Ambientação.	65

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Tipos de sensores para aplicação de Internet das Coisas	18
QUADRO 2 – Principais inspirações da Análise de Similares.....	33
QUADRO 3 – Necessidades, Requisitos e Especificações-Meta.....	38
QUADRO 4 – Matriz de seleção.....	48

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Problemática	2
1.2 Justificativa	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Geral	4
1.3.2 Específicos	4
2. METODOLOGIA	6
3. PRECONCEPÇÃO	9
3.1 A tendência unipessoal	9
3.1.1 Os ambientes unipessoais	12
3.2 A Internet das Coisas	15
3.2.1 Histórico e definições	15
3.2.2 Como funciona a Internet das Coisas	16
3.2.3 A tecnologia sensorial	18
3.2.3 Aplicações em cenários domiciliares	20
3.3 O setor moveleiro brasileiro	24
3.3.1 A indústria moveleira brasileira e uso de tecnologia embarcada	25
3.3.2 Os produtos considerados inteligentes	27
3.3.4 Análise de produtos moveleiros com dispositivos para Internet das Coisas	28
3.4 Definição do Público-Alvo	33
3.5 Observação, inserção no cenário e pesquisa qualitativa	34
3.6 Escopo de projeto	37
3.7 Necessidades de usuários e requisitos de projeto	37
4. CONCEPÇÃO	39
4.1 Caminhos criativos	39
4.1.1 Painéis semânticos	39
4.1.2 Síntese funcional	41
4.2 Geração de Alternativas	43
4.2.2 Alternativa de solução 1	43
4.2.3 Alternativa de solução 2	45
4.2.4 Alternativa de solução 3	47
4.3 Matriz de Seleção para a escolha da alternativa final	48

4.4 A alternativa escolhida	49
5. MEMORIAL DESCRITIVO	51
5.1 Modelo físico da solução.....	62
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
7. REFERÊNCIAS	68
APÊNDICES	73

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, ambientes intitulados arranjos unipessoais¹ passaram a ser habitados por uma parcela significativa da população brasileira. Isto está relacionado a fatores como: acessibilidade financeira, diminuição das taxas de natalidade, envelhecimento populacional e desenvolvimento em tecnologia, (como celulares, eletrodomésticos etc.). De modo geral, segundo Brainer (2019), ainda há muito espaço para o crescimento da construção de moradias, e, conseqüentemente, dos arranjos unipessoais, o que, de maneira relacionada, acaba interferindo no aumento da produção de móveis específicos para este tipo de ambiente.

Paralelamente a essa tendência, é importante compreender a realidade da população brasileira, que está passando por um processo de rápido envelhecimento. É possível caracterizar o público que ocupa esses espaços, formado, majoritariamente, por pessoas com mais de 40 anos (IBGE, 2018). Esse público, em questão, apresenta necessidades específicas dentro do ambiente domiciliar. São necessidades relacionadas, principalmente, à questão da segurança residencial, uma vez que a independência que este estilo de vida traz também os torna independentes da ajuda diária de outras pessoas. Este público acaba, por vezes, precisando recorrer a produtos de monitoramento, como câmeras de vigilância.

Como alternativa para melhorar a rotina dessas pessoas, a Internet das Coisas² se popularizou como um facilitador para soluções residenciais, sendo aplicada em objetos como: lâmpadas, tomadas, produtos mobiliários etc. Este tipo de tecnologia embarcada³ pode ser aplicada com o uso de sensores em objetos, onde é possível relacionar produtos à internet e criar uma rede benéfica entre usuário e tecnologia. Em conjunto, a popularização de aparelhos com controle por voz (como celulares, aparelhos de televisão e *speakers*) facilitou a

¹ O termo “arranjo unipessoal” é utilizado pelo IBGE para categorizar espaços ocupados por apenas 1 habitante.

² Denominação para o sistema onde um objeto físico pode ser conectado à internet através de um sistema eletrônico.

³ Sistema integrado a um microprocessador através de um circuito integrado.

acessibilidade de um público mais velho a interagir com estes aparelhos e a utilizar a internet.

Com base nestes contextos, a presente proposta visa consolidar as informações relativas ao desenvolvimento de um produto mobiliário para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso Superior de Tecnologia em Design de Produto, do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Ao longo deste documento, serão apresentadas as principais etapas de desenvolvimento do produto, utilizando o Método de Desenvolvimento em 3 Etapas (MD3E), proposto por Santos (2005). Em união com o modelo de referência, uma pesquisa bibliográfica foi realizada em conjunto a uma pequena observação com o público, para melhor entendimento do contexto apresentado. Todos esses pontos levaram ao desdobramento de conceitos, requisitos e novas alternativas, com refinamento de uma solução final, apresentada, aqui, em forma de modelo.

1.1 Problemática

Com aproximadamente 11,6% da população brasileira morando sozinha em 2017 (IBGE, 2018), e fatores como diminuição das taxas de natalidade e mortalidade, o encolhimento das famílias e o envelhecimento populacional contribuindo para o aumento desse número, fatores associados à vulnerabilidade dos usuários que vivem neste modelo de arranjo doméstico apresentam brechas quanto ao monitoramento e segurança como possibilidades de investigação de problemas.

Como alternativa emergente para resolução destes problemas, segundo Lacerda (2015), a internet ampliou o potencial humano em diversas áreas – como planejamento urbano, indústria, educação, saúde e segurança – com soluções capazes de promover desenvolvimento econômico, monitoramento, sustentabilidade e qualidade de vida. Uma das soluções, denominada de Internet das Coisas, utiliza redes de dados para gerar comunicação entre usuário, ambiente, sensores, internet e captação de dados por produtos físicos do dia a dia. O investimento em estudo, desenvolvimento e popularização destes dispositivos tornou barato o processo de implementação em contextos de

produtos automobilísticos, roupas, casas etc. e se tornou uma alternativa para resolver necessidades do cotidiano dos usuários. O uso de tecnologias embarcadas, como a Internet das Coisas, visa proporcionar interação e conforto ao usuário, com a automatização de um conjunto de atividades do cotidiano (RIO et al., 2017).

Dentro dos contextos, este projeto apresenta como questionamentos para a problemática: como é possível aplicar tecnologias abrangidas pela Internet das Coisas em produtos mobiliários, tornando esta aplicação um facilitador no cotidiano e no monitoramento do ambiente doméstico de usuários que moram ou passam longos períodos sozinhos? Entendendo esta problemática, como é possível criar uma experiência interativa entre móvel, tecnologia e usuário?

1.2 Justificativa

Atualmente, já é possível encontrar diversos produtos que fazem uso da Internet das Coisas. Alguns desses produtos funcionam como assistentes pessoais, realizando tarefas simples como tocar música, responder perguntas, iniciar vídeos na televisão e até controlar lâmpadas e equipamentos eletrônicos de uma casa. Para realizar tais tarefas, esses produtos utilizam sensores e se conectam, sincronizando os serviços de forma ordenada. Embora ainda não seja a realidade para muitos brasileiros, Bosche et al. (2018) dizem que a expectativa é que esse mercado faça 501 bilhões de dólares até o ano de 2021, com mais de 28 bilhões de dispositivos.

Olhando para essa nova conjuntura e, de forma a acompanhar o desenvolvimento de casas e cidades inteligentes, a pesquisa da *Zion Market Research* (2017) aponta que este mercado crescerá cerca de 14,5%⁴ e alcançará um valor próximo de US\$ 34 bilhões até 2022, onde também crescem as oportunidades para projetar novos produtos que farão uso dessa tecnologia embarcada. Dentre essa gama de produtos, é possível citar os “móveis

⁴ O autor utilizou como base o ano de 2017 e comparou os dados até o ano de 2022.

inteligentes”, que apresentam em sua estrutura facilitadores de comunicação com a internet, como placas eletrônicas e sensores de monitoramento.

Reúnem-se, então, neste projeto, oportunidades de desenvolvimento de um produto para segurança e monitoramento residencial. O produto é caracterizado como um “móvel inteligente”, sendo proposto para o contexto doméstico e para usuários que moram sozinhos. Entendem-se como facilitadores desta justificativa o crescimento, acessibilidade e diminuição do custo para produzir produtos conectados com tecnologia embarcada; a tendência e abertura de mercado relacionadas ao futuro conectado; e a falta de produtos moveleiros no Brasil que utilizem internet das coisas para necessidades de monitoramento de ambientes.

1.3 Objetivos

Os objetivos de projeto auxiliam na construção de direcionadores para seu desenvolvimento. Nestes tópicos, são apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.3.1 Geral

Desenvolver um artefato mobiliário para o ambiente domiciliar utilizando a Internet das Coisas, de modo a promover segurança no cotidiano de usuários que moram ou passam longos períodos sozinhos, através do monitoramento destes ambientes.

1.3.2 Específicos

- i) Conhecer a realidade de pessoas que moram sozinhas e compreender suas experiências em um arranjo unipessoal;
- ii) Conhecer as aplicações da Internet das Coisas no ambiente domiciliar;

- iii) Entender as especificidades do setor moveleiro e do setor eletrônico para a aplicação de Internet das Coisas em móveis;
- iv) Gerar alternativas de solução para atender as especificações de projeto;
- v) Realizar a construção de um modelo para estudo de forma e validação de espaços para aplicação de tecnologia.

2. METODOLOGIA

O método escolhido para o desenvolvimento do projeto foi o Método de Desenvolvimento em 3 Etapas (MD3E), de Santos (2005). Com uma abordagem flexível e não linear, o método é dividido em: preconcepção, concepção e pós concepção. Cada etapa é orientada a sofrer desdobramentos conforme a necessidade ou tendência de cada projeto e permitem seguir um fluxo de desenvolvimento sem impedimentos.

A fase de preconcepção começa após a definição do problema central. Neste momento, são organizadas as atividades para começar com a fundamentação do projeto. Aqui, entraram as atividades de definição do cronograma (Apêndice A), a fim de auxiliar quanto tempo era necessário despendido em cada uma das etapas. Em conjunto, para completar essa etapa, foi feita uma pesquisa bibliográfica, realizada em livros e artigos científicos. Além disso, foi conduzida uma pequena pesquisa (de abordagem qualitativa), para conhecimento do público e avaliação do problema principal do projeto.

Para encaminhar a pesquisa de abordagem qualitativa, optou-se pelo uso de um questionário, seguido de observação. O questionário foi organizado de modo a extrair informações relacionadas ao cotidiano e aos hábitos dentro do ambiente domiciliar. Já, a observação, foi tratada de modo a apontar as necessidades não percebidas pelos usuários. Por fim, uma análise de similares foi feita com produtos que utilizassem Internet das Coisas como recurso embarcado. Ao compilar todas as informações, puderam ser definidos os requisitos de projeto, baseados nas necessidades dos usuários.

Finalizada a primeira fase, o projeto seguiu com o desenvolvimento da proposta. Com as diretrizes definidas, foram elaborados os conceitos, que contaram com 11 propostas de solução. Depois disso, foi escolhida a alternativa final, para aperfeiçoamento e construção do modelo.

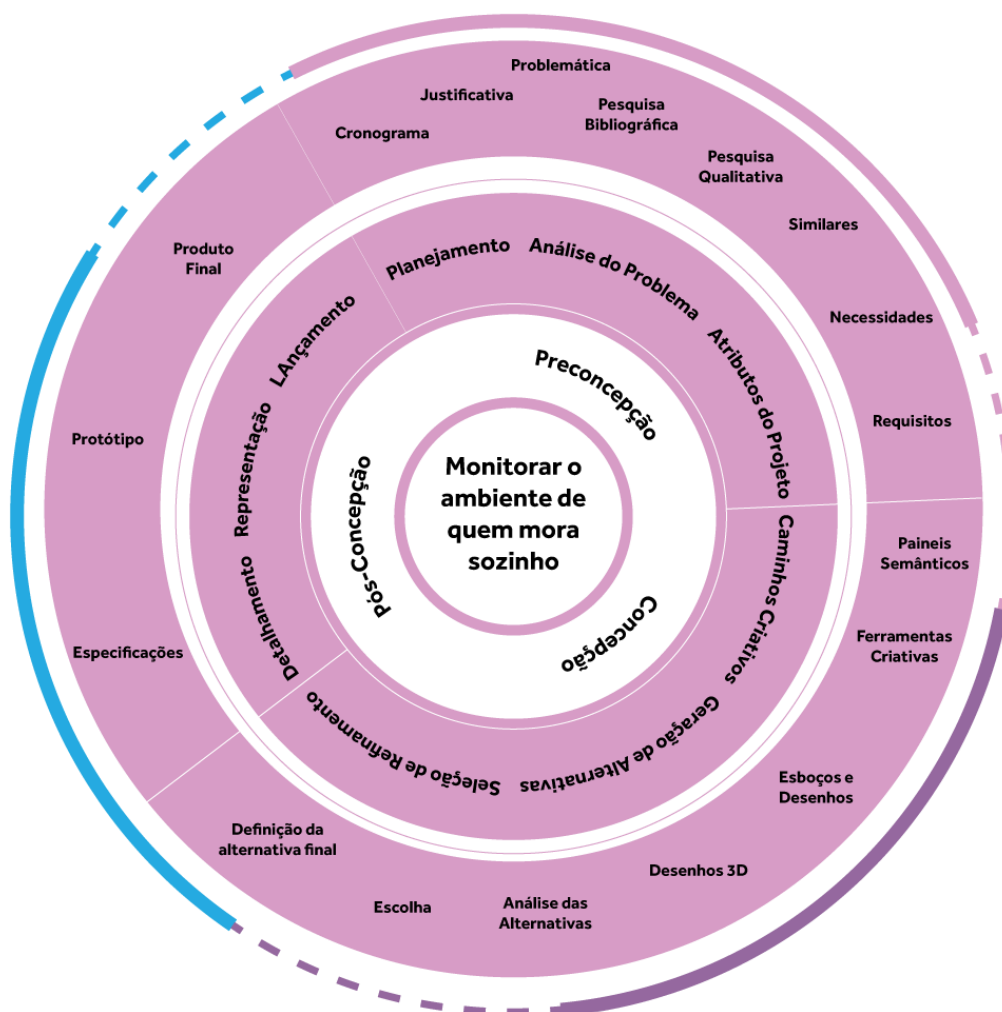
Na fase criativa, foram confeccionados os painéis semânticos, que serviram para entender os produtos com aplicação de tecnologias e as formas e cores nestes cenários. Em conjunto, uma síntese funcional foi utilizada para entender funcionalidades e possibilidades de construção para o produto.

Com o auxílio da Matriz de Seleção de Baxter (2011), foi possível escolher uma solução que mais se adequasse aos critérios estabelecidos ao longo do projeto, e que foi, por fim, refinada e estudada, tendo suas medidas definidas e desenhos técnicos criados para ser transformada em um modelo físico da solução.

Por fim, a fase de pós concepção contempla o lançamento do produto para o usuário final e o acompanhamento caso sejam necessárias mudanças e novos estudos para refinar o produto lançado. Esta etapa não foi contemplada, em função do tempo dedicado ao projeto e do direcionamento dado.

Para exemplificar o modelo com as devidas fases, apresenta-se, a seguir, uma imagem (Figura 1).

Figura 1: Adaptação do método MD3E.



Fonte: Santos, 2005.

Ao final do projeto, ou ao passar por cada uma das 3 etapas, Santos (2005) ainda afirma que se pode analisar criticamente as opções realizadas e seus resultados, verificando se o fluxo definido poderia ser aperfeiçoado.

3. PRECONCEPÇÃO

Na fase de concepção são apresentadas as pesquisas que fundamentam a proposta do projeto. Aqui, são tratados o contexto e o cenário envolvido, com a definição do público alvo, análise de mercado e o escopo, contendo as necessidades do público.

3.1 A tendência unipessoal

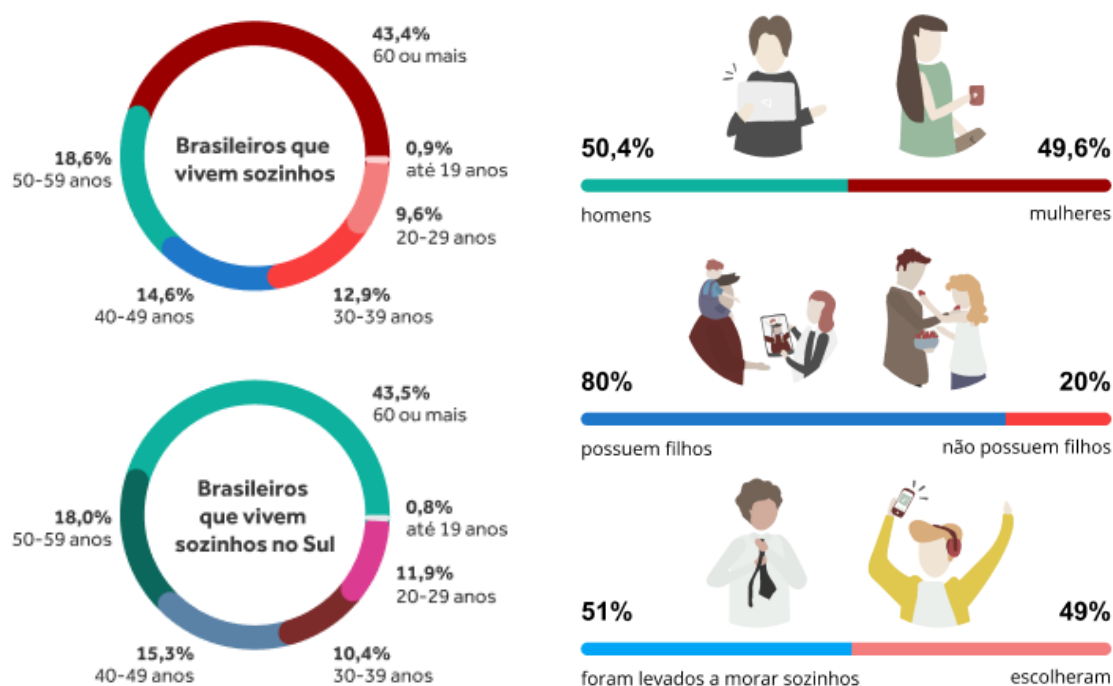
A reorganização espacial das cidades é um reflexo da forma como nos adaptamos às necessidades sociais. Segundo dados do IBGE (2018), o número de moradias compostas por apenas um indivíduo, identificados como “arranjos unipessoais”, cresceu de 53,3 milhões em 2007 para 68,1 milhões em 2017. Este número corresponde à 11,6% da população brasileira e apresenta tendência de taxa crescente para os próximos anos.

Os fatores aos quais se atribuí o aumento desse número também são apontados pelo IBGE (2018): a diminuição das taxas de natalidade (1,72 filhos por mulher em 2017), dado pela melhoria do planejamento familiar e acessibilidade a métodos contraceptivos; a diminuição das taxas de mortalidade, relacionados à melhoria da segurança, avanço da medicina, controle de doenças e tratamento sanitário; o encolhimento das famílias, com menos crianças por família e o aumento da mobilidade espacial; e pelo envelhecimento populacional, com o avanço da medicina, acesso a tratamentos de saúde e melhoria da qualidade de vida. Outros fatores sociais ainda são citados pelo IBGE (2017), como a facilidade de acesso ao dinheiro, que possibilitou a abertura de novos mercados; novas profissões e um novo estilo de vida; o isolamento social, desencadeado por doenças como depressão e ansiedade; e as diversas tecnologias, como a internet, que permitiu a dispersão espacial e trouxe praticidade para o cotidiano.

A distribuição desses usuários pelo país aponta, sendo dados do IBGE (2018) que a grande maioria possui mais de 60 anos (43,4%), quando se divorciam ou ficam viúvos, e filhos deixam definitivamente seus pais, seguido

pela faixa etária de 50 a 59 anos (18,6%), 40 a 49 anos (14,6%), 30 a 39 anos (12,9%) e 20 à 29 anos (9,6%). Já, no sul do país, as taxas se modificam minimamente, apresentando mais jovens entre 20 e 30 anos morando sozinhos em relação à média do país (Figura 2). Outros dados da pesquisa apontam que homens são a maioria entre o grupo de arranjos unipessoais, 20% do grupo não possuem filhos e 51% foram levados a morar sozinhos por fatores maiores, como falecimento de cônjuge ou família. Entre os que escolheram viver só, as principais causas são: a vontade para terem mais liberdade e independência.

Figura 2: Brasileiros que vivem sozinhos.



Fonte: IBGE, 2018.

Segundo Palmer (2006), pessoas que moram sozinhas compõem um grupo muito heterogêneo entre si. O autor cita, inicialmente, como exemplo, a disparidade entre aqueles que ganham mais do que dois salários mínimos (em 2019, o correspondente a R\$1.999,00⁵) e sustentam um estilo de vida caro, entre aqueles que ganham menos de um salário ou não trabalham e acabam por usar grande parte de seu dinheiro em apenas despesas da casa. Além de diferenças econômicas, os contextos social e cotidiano em um meio urbano reforçam uma convivência impessoal entre os seus habitantes, especialmente na dinâmica da

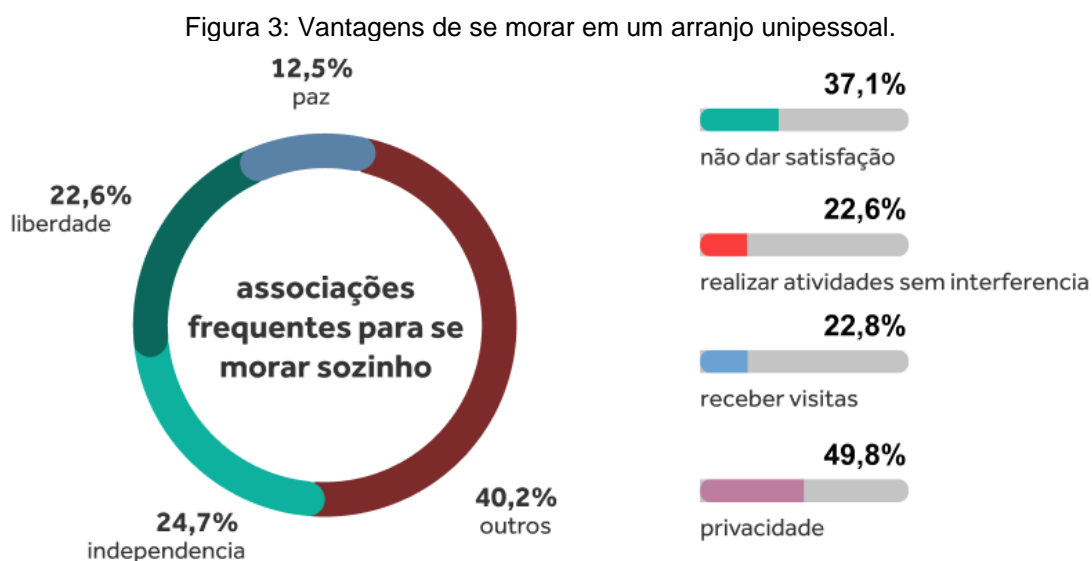
⁵ Segundo Guia Trabalhista.

multidão (MANTELATTO, 2018). Essa postura reservada é apoiada, também, por um pertencimento a um estado dinâmico, a possibilidade de explorar o próprio individualismo, conhecer limites pessoais e explorar a liberdade.

No ano de 2017, o SPC Brasil (entidade vinculada à Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas) apresentou um relatório com hábitos de consumo de pessoas que moram sozinhas. Esse documento, que contou com dados de mais de 600 pessoas, apresenta uma síntese das associações e necessidades.

As associações mais frequentes são a independência (24,7%), a liberdade (22,6%) e a paz (12,5%, aumentando para 17,2% entre os mais velhos). De maneira complementar, os pontos positivos mais mencionados são a privacidade (49,8%, aumentando para 57,3% entre os homens), não ter que dar satisfações da própria vida (37,1%), realizar atividades diárias sem interferência de ninguém (29,8%) e poder receber visitas sempre que quiser (22,8%). (SPC Brasil, 2017, pg. 4)

Como vantagens de se morar em um arranjo unipessoal, os entrevistados apontaram (Figura 3).



Fonte: SPC Brasil, 2018.

Em contrapartida, 9% dos respondentes da mesma pesquisa afirmaram não ver vantagens ao morarem sozinhos. Ao conhecerem a si próprios por estarem sozinhos, estes usuários descobrem desvantagens neste estilo de vida.

Parece haver algumas desvantagens em ter a casa apenas para si mesmo: [...] os mais mencionados são o medo de passar mal e não ter ninguém para socorrer (50,2%, aumentando para 58,2% entre as mulheres), não ter companhia para conversar (47,7%), a insegurança,

medo de violência e assaltos (36,2%, aumentando para 47,3% entre as mulheres e 45,0% entre os mais velhos) e não ter alguém para dividir as despesas da casa (22,6%). (SPC Brasil, 2017, pg. 5)

Eles apontam (Figura 4):

Figura 4: Desvantagens neste estilo de vida.



Fonte: SPC Brasil, 2018.

Hábitos de compra e economia de dinheiro também fazem parte das preocupações de quem mora sozinho. De acordo com a pesquisa anteriormente citada do SPC Brasil, os serviços mais consumidos por conforto no dia a dia são o telefone celular (58,5%), a internet (47,2%) e a TV por assinatura (44,4%). Além disso, serviços básicos, como a alimentação e gastos gerais da casa, desenvolver uma rotina é uma preocupação quando o quesito é organização do cotidiano: montar uma rotina permite manter gastos e tarefas sob controle, uma vez que a média vive com até R\$2.184,21 por mês. Há também uma preocupação quanto ao ambiente: morar em um local seguro, com espaço que atenda às necessidades e rotina de cada uma desses moradores se torna fator de tomada de decisão.

3.1.1 Os ambientes unipessoais

“O mercado imobiliário tem aproveitado a tendência contemporânea de mudança de rotina, novos hábitos, estrutura familiar, renda e estilo de vida” (DORNELLAS et al., 2013, pg. 4) e acompanhado o crescimento da necessidade por espaços menores construindo para o novo estilo de vida: clientes que vivem sozinhos não querem ser dependentes dos espaços e precisam aproveitar ao máximo com o mínimo de investimento, com flexibilidade e autonomia.

Esse aumento na demanda por apartamentos desencadeou a construção de diversos imóveis considerados compactos. Em 2018, segundo a pesquisa do

Sindicato da Habitação de São Paulo (SECOVI), foram comercializados 18.943 imóveis de 2 dormitórios (63%), 6.466 imóveis de 1 dormitório (22%) (Figura 5), seguidos por uma taxa menor de 3.364 imóveis de 3 dormitórios (11%). Quando colocados em metros quadrados, das 32,762 unidades lançadas em São Paulo, 20.418 tinham metragem menor do que 45m² (62% dos lançamentos).

Figura 5: Exemplos de planta baixa de apartamentos compactos.



Fonte: Plantas Baixas Oficial, 2017.

As moradias menores ocupadas por apenas uma pessoa são normalmente compostas por quartos conjugados com sala e cozinha (as denominadas *kit nets*) ou ambientes de um a dois quartos, com separação de cozinha e sala de estar. Chegam a medir entre 15m² e 70m² e podem ser alugados já mobiliados ou vazios, ter vaga de garagem e lavanderia integrada à cozinha (Figura 6).

Figura 6: Exemplo de ambiente unipessoal de um quarto, sala e cozinha.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Com uma nova estrutura física, o encolhimento das residências impactou na redução de espaço pessoal desses usuários. Segundo Villa (2008, p.91), “o desejo e as necessidades dos moradores são, de maneira geral, atendidos

minimamente sob a alegação de que se chegou a resultados projetuais economicamente viáveis”, reorganizando o espaço para retirar paredes, cômodos e reorganizar fluxos de passagem dentro do ambiente. Como consequência,

“[...] para tornar mais atrativo o imóvel, muitas construtoras compensam o pequeno espaço da área privativa com uma área comum cheia de mimos e de serviços semelhantes aos oferecidos por hotéis. É possível encontrar condomínios que oferecem lavanderia completa, espaço de *coworking*, academia, área de lazer e piscina. Além de proporcionar qualidade de vida, essas áreas proporcionam comodidade ao morador, sendo bem vista por quem possui uma rotina agitada.” (COMUNICAÇÃO VALORE, 2018, pg. 1)

A escolha de um ambiente domiciliar é apoiada em fatores como a proximidade do local de trabalho, já que em cidades grandes a mobilidade costuma esbarrar em problemas de congestionamento; acesso a facilidades externas, como supermercado, lojas, farmácias, faculdades e hospitais; facilidades internas, como academia e piscina na própria residência. A diminuição de valores de aluguel, IPTU, condomínio e taxas também são relevantes na hora da escolha. Ainda, a facilidade e baixo custo de manutenção dos ambientes compactos acompanham a diminuição da necessidade de ter uma quantidade de móveis maior e melhoria na escolha de equipamentos para compor o ambiente.

Como consequência, estes ambientes têm necessitado maior inteligência quanto a distribuição espacial interna. Arquitetos e engenheiros passaram a construir para o conforto em pouco espaço e contado com soluções multifuncionais de mobília e equipamentos eletroeletrônicos para suprir as demais necessidades. Como apontam Godoy, Ferreira e Santos (2015)

“Motivadas por essas transformações e pela necessidade do mobiliário de acompanhá-las de forma eficiente, surgem no campo de design diversas características relacionadas ao projeto de mobiliário para espaços reduzidos, tais como: flexibilidade, mobilidade, multifuncionalidade, modularidade, permutabilidade, entre outras. Móveis de uso por demanda e integrações inteligentes da casa com conectividade à internet, por exemplo, passaram a auxiliar o processo de adaptação e compor o estilo de vida dessas pessoas.” (GODOY, FERREIRA, SANTOS, 2015, pg. 3)

A contribuição do estilo de vida, conectado à internet neste cenário, tornou significativa, segundo Ciribeli e Paiva (2011), fatores como entretenimento,

facilidade em se comunicar e acessibilidade à informação são fatores que levaram jovens e adultos a usarem cada vez mais a internet. Nestes ambientes, um meio que se popularizou para esta aplicação é denominado como Internet das Coisas.

3.2 A Internet das Coisas

Com o termo utilizado para caracterizar a união e “controle da produção a partir de sensores e equipamentos conectados em rede e da fusão do mundo real com o virtual, criando os chamados sistemas ciberfísicos e viabilizando o emprego da inteligência artificial” (Confederação Nacional da Indústria, 2019) – a Internet das Coisas é uma grande aposta para todos os setores industriais, que passam a utilizar a automação e a troca de dados via nuvem para gerar mais empregos e melhorias na produção e nos próprios bens de consumo.

3.2.1 Histórico e definições

A Internet das Coisas – termo traduzido do inglês *Internet of Things* (IOT) – é definida por seu principal pioneiro, Kevin Ashton, como um sistema no qual um objeto do mundo físico poderia ser conectado à internet através de sensores (ROSE, 2015, p.12). Essa conectividade admite que informações sejam controladas por um *software* e aumentem sua eficiência, permitindo novos serviços e alcance de benefícios para saúde, segurança ou para o ambiente (JANKOWSKI, 2014). A Internet das Coisas se enquadra, principalmente, em:

“[...] cenários onde a conectividade com a internet e a capacidade de computar dados se estende aos objetos, sensores e itens do dia-a-dia que normalmente não são considerados como computadores, permitindo que estes aparelhos gerem, troquem e consumam dados com a menor interação humana possível.” (ROSE, 2015, pg.5)

O termo começou a ser divulgado em 1999 pelo britânico Ashton depois de realizar alguns trabalhos com dispositivos sem fio e de rádio frequência (RFID ou Identificador por Radio Frequência), “usados em uma corporação de cadeias de suprimento, conectando-os à internet para rastrear produtos sem a necessidade de intervenção humana” (Rose et. al, 2015, pg. 7). Embora os

primeiros registros do uso de conectividade para transmitir dados datem do ano de 1816, foi através do meteorologista inglês Francis Ronalds que construiu o primeiro telegrafo elétrico funcional de que se tem notícia (RONALDS, 2016), que o conceito de Internet das Coisas como temos hoje surgiu como uma oportunidade de Ashton de divulgar sua teoria de que os dados obtidos acerca de um objeto seriam muito mais confiáveis se esse objeto pudesse adquirir tais dados por conta própria, através de sensores ou RFID (RIBEIRO, 2019).

Com registros mais frequentes sobre sua aplicação em sistemas de monitoramento remoto a partir da década de 70, sua popularização nos anos 90 se deve principalmente à acessibilidade de produtos eletrônicos e aos avanços em tecnologias sem fio. Em 1990, foram conectados pela internet cerca de 1 bilhão de usuários, e, desde os anos 2000, outros 2 bilhões, dando à Internet das Coisas o potencial de conectar 10 vezes (28 bilhões) mais coisas à internet até 2020 (Jankowski et al, 2014). Segundo Rose, Eldridge e Chapin (2015), a Internet das Coisas ainda

“[...] se refere aos cenários onde a conectividade com a internet e a capacidade de computar dados se estende aos objetos, sensores e itens do dia-a-dia que normalmente não são considerados como computadores, permitindo que estes aparelhos gerem, troquem e consumam dados com a menor interação humana possível.” (ROSE, ELDRIDGE E CHAPIN, 2015, pg.5)

Como consequência, a Internet das Coisas gera entendimento e modifica a maneira como os usuários se relacionam com produtos e serviços, definido pelo próprio nome como as *coisas*, que são utilizadas no dia a dia.

3.2.2 Como funciona a Internet das Coisas

As *coisas* são produtos e soluções desenvolvidas encontradas em casas, ambientes de trabalho, roupas e que estão conectadas à Internet. Como comentam McEwn e Cassimally (2014),

“[...] estas Coisas podem receber *inputs* do ambiente e transformá-los em dados que podem ser enviados via Internet, colecionados e processados. Então, sua cadeira pode coletar informação sobre com que frequência ou por quanto tempo você se sentou, enquanto a máquina de costura reporta quanta linha você tem sobrando e quantas costuras foram feitas [...]. A presença das *coisas*

ainda significa que elas podem produzir *outputs* para o mundo com o que chamamos de “atuadores”. Alguns destes *outputs* podem ser engatilhados por dados que já foram coletados e processados pela internet. Então, sua cadeira pode vibrar para te dizer que você recebeu um e-mail.” (MCEWN E CASSIMALLY, 2014)

A forma como estes *inputs* são captados acontece através de *hardwares* (objetos físicos, como sensores, controladores e atuadores) que estão conectados à *softwares* (programas e aplicações) e são ligados por uma rede (Internet) para transferir, gerir e processar os dados captados. Com estes dados, então, é possível realizar ações que controlam as *coisas*. Segundo McEwen e Cassimally (2014), a equação para criar algo utilizando Internet das Coisas é simples: é necessário um objeto físico, um controlador, um sensor, um atuador, e acesso à Internet (Figura 7).

Figura 7: A equação para criar produtos com Internet das Coisas

Objeto físico + **Controlador, sensor ou atuador** + **Internet** = **Internet das Coisas**

Fonte: Adaptação do livro “*Designing the Internet of Things*”, 2019.

Como outras formas de definição, existem três camadas para sua aplicação, que segundo Martins e Zem (2016) *apud* Miao (2010) são a camada de percepção (*Perception Layer*), a camada de rede (*Network Layer*), e a camada de aplicação (*Application Layer*):

“Camada de percepção: como o nome sugere, esta camada é responsável por toda a parte 'sensorial' na Internet das coisas; responsável por identificar objetos e coletar informações. Ela abrange as “coisas” em IoT, como tags RFID, sensores, atuadores, câmeras, GPS; a Camada de rede: transmite e processa toda a informação recebida dos objetos; e a Camada de aplicação: aqui é onde as informações coletadas pela camada de percepção e transmitidas pela camada de rede serão, de fato, utilizadas.” (MARTINS e ZEM, 2016, pg. 68)

Ainda, segundo Ribeiro (2019), é possível classificá-la por etapa do processo de tratamento de dados pelos quais cada avanço tecnológico é responsável: 1) transmissão ou processamento, também conhecido como protocolo de internet (IP), que, segundo Ribeiro *apud* Gilchrist (2019) funciona designando um endereço de IP distinto para cada nó ou host em uma rede, para que o mesmo atue como um identificador único do dispositivo naquela rede, ou ainda protocolos TCP/IP e CIP (Common Industrial Protocol); 2) acesso remoto de dados através do processamento em nuvem (cloud computing); e 3)

aquisição, a tecnologia sensorial que capta dados através de sensores aplicados às coisas.

3.2.3 A tecnologia sensorial

A tecnologia sensorial diz respeito a “sensores físicos que captam dados do ambiente, e respondem a uma alteração de estado ou ação, por meio mecânico, elétrico, magnético, hidrostático, corrente, químico, luminoso ou ótico” (McCULLOUGH, 2004). Segundo Lacerda (2015), os sensores estão cada vez menores e se tornando facilmente integráveis a qualquer objeto, ser humano e animais (biochips). Ainda, segundo a autora,

“[...] o sensoriamento é uma funcionalidade fundamental no âmbito da IoT, pois implementa a capacidade de percepção do contexto (*contextawareness*) pelos atores, possibilitando a coleta de dados como identificação, localização, atividade (gestos, voz) e tempo.” (LACERDA, 2015, pg.64)

A captura de dados feito com o uso de sensores é capaz de absorver dados de variáveis como pressão, posição de objetos, velocidade, temperatura, pH etc. Segundo o artigo da Finoit (2017), empresa americana que produz soluções inteligentes, os sensores mais utilizados para uma aplicação IOT são para monitoramento listados no Quadro 1:

Quadro 1: Tipos de sensores para aplicação de Internet das Coisas.

Tipo de sensor	Funcionalidade
Controle de temperatura	Mede a quantidade de calor do ambiente e utiliza dessa mudança para informar o usuário. Apresenta subcategorias que são: infravermelho, IC (semicondutor), <i>thermocouples</i> e resistor de detecção de temperatura.
Detectores de proximidade	Captam a existência ou a falta de objetos em um ambiente. Apresenta subcategorias: sensores de indução, de capacidade, fotoelétrico e ultrassônico.
Sensor de pressão	Dispositivo que detecta a pressão e a converte em um sinal elétrico. Aqui, a quantidade depende do nível de pressão aplicada.
Sensor de qualidade de líquidos	São usados para detectar a qualidade da água e o monitoramento de íons principalmente nos sistemas de distribuição de água. Exemplos são: sensor residual de cloro,

	sensor de carbono orgânico total, sensor de turbidez, sensor de condutividade, sensor de pH, sensor de potencial de redução de oxigênio.
Sensor de gás	São semelhantes aos sensores químicos, mas são usados especificamente para monitorar alterações na qualidade do ar e detectar a presença de vários gases. Como sensores químicos, eles são usados em diversas indústrias, como manufatura, agricultura e saúde, e são usados para monitoramento da qualidade do ar, Detecção de gases tóxicos ou combustíveis, Monitoramento de gases perigosos em minas de carvão, Indústrias de óleo e gás, Pesquisas químicas em laboratórios, e na fabricação de tintas, plásticos, borracha, produtos farmacêuticos e petroquímicos etc.
Sensor de químicos	São aplicados em diversas indústrias. Seu objetivo é indicar mudanças no líquido ou descobrir mudanças químicas no ar. Eles desempenham um papel importante nas cidades maiores, onde é necessário acompanhar as mudanças e proteger a população.
Detector de fumaça	Os sensores de fumaça detectam a presença de fumaça, gases e chamas ao redor do campo. Pode ser detectado opticamente ou pelo processo físico ou pelo uso de ambos os métodos. Exemplos: sensor óptico de fumaça (fotoelétrico), sensor de fumaça de ionização.
Detectores infravermelho	Um sensor infravermelho é um sensor usado para detectar certas características de seu entorno emitindo ou detectando radiação infravermelha. Também é capaz de medir o calor emitido pelos objetos. São usados em uma variedade de projetos de IoT, especialmente na área da saúde, pois simplificam o monitoramento do fluxo e pressão sanguínea. Eles também são usados em uma ampla variedade de dispositivos inteligentes regulares, como smartwatches e smartphones também. Outros usos comuns incluem eletrodomésticos e controle remoto, análise da respiração, visão infravermelha etc. Também são uma ótima ferramenta para garantir segurança de alto nível em sua casa. Além disso, sua aplicação inclui verificações do ambiente, pois eles podem detectar uma variedade de produtos químicos e vazamentos de calor. Eles terão um papel importante no setor de residências inteligentes, pois possuem uma ampla gama de aplicativos.
Detectores de movimento	Usado para detectar o movimento físico (movimento) em uma determinada área e transforma o movimento em um sinal elétrico; movimento de qualquer objeto ou movimento de seres humanos. Exemplos: infravermelho Passivo (PIR), Ultrassônico, Microondas.

Sensores óticos	Um sensor que mede a quantidade física de raios de luz e a converte em sinal elétrico que pode ser facilmente legível pelo usuário ou por um instrumento. São amados por especialistas em IoT, pois são práticos para medir diferentes coisas simultaneamente. A tecnologia por trás desse sensor permite monitorar a energia eletromagnética, que inclui eletricidade, luz e assim por diante. Exemplos: fotodetector, fibra ótica, pirômetro, de proximidade e infravermelho
Detectores de aceleração	Transdutor usado para medir a aceleração física experimentada por um objeto devido a forças inerciais e converte a aceleração mecânica em uma variável elétrica. É definido como taxa de mudança de velocidade em relação ao tempo. Exemplos: acelerômetros de efeito Hall, capacitivos ou piezoelétricos.
Umidade	Umidade é definida como a quantidade de vapor de água em uma atmosfera de ar ou outros gases. Os termos mais usados são "Umidade relativa (UR)
Giroscópio	Usado para medir a taxa angular ou a velocidade angular é conhecido como sensor de giroscópio. Usado principalmente para navegação e medição de velocidade angular e rotacional em direções de 3 eixos. A aplicação mais importante é monitorar a orientação de um objeto. Exemplos: Giroscópios rotativos (clássicos), de estrutura vibratória, ópticos ou de MEMS (sistemas micro eletromecânicos).
Detectores de imagens	Instrumentos usados para converter imagens ópticas em sinais eletrônicos para exibir ou armazenar arquivos eletronicamente. Dois tipos principais de sensores são usados em: CCD (dispositivo acoplado a carga) e CMOS (semicondutor de óxido de metal complementar). Embora cada tipo de sensor use tecnologia diferente para capturar imagens.

Fonte: Finoit, 2017.

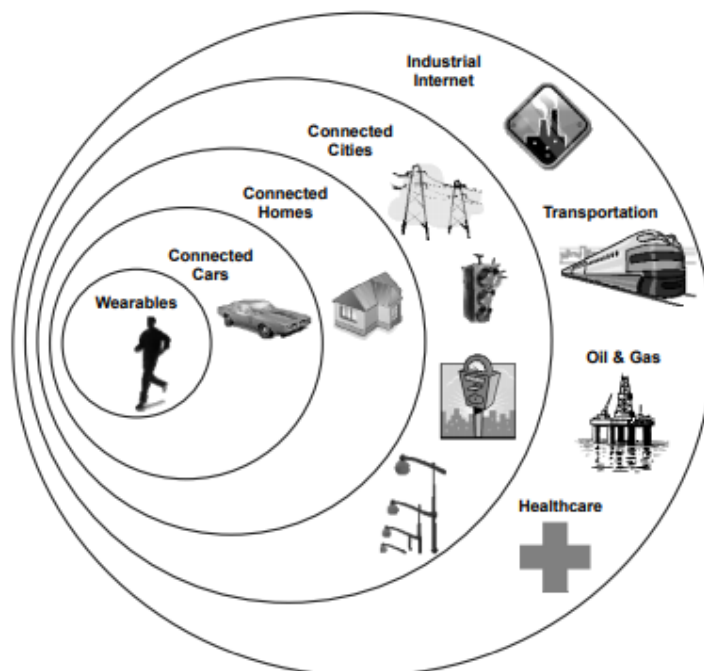
Com o potencial de endereçar dados em rede mundial, estes sensores possibilitam a aplicação da Internet das Coisas em diferentes soluções, independentemente do cenário.

3.2.3 Aplicações em cenários domiciliares

Com diferentes tipos de categorizações, algumas pesquisas passaram a separar suas aplicações em macro áreas de tendência. Os autores da pesquisa da *Goldman Sachs Global Investment Research* (2014) a quebram em 5 principais grupos de adoção: dispositivos de uso junto ao corpo do usuário

(relógios, roupas etc.), carros, casas, cidades e a internet industrial (Figura 8). Já para a pesquisa da *Internet Society* (2015) há algumas outras aplicações que também configuram as principais aplicações da Internet das Coisas: os humanos, as casas, ambientes onde usuário interagem com o comércio, escritórios, fábricas, ambientes de produção de fontes energéticas (óleo, luz etc.), veículos, cidades e outros meios não urbanos.

Figura 8: Camadas de adoção da Internet das Coisas.



Fonte: *Goldman Sachs Global Investment Research*, 2014, pg.1.

Além das definições por macro grupos, os produtos inteligentes conectados através de uma rede atendem a objetivos específicos que tendem a envolver, segundo o artigo da *Internet Society* (2015): 1) bem-estar; 2) o controle do ambiente; 3) segurança; 4) controle de gastos (como a energia elétrica); 5) saúde; e 6) entretenimento. Com estas variações, é possível adaptar aplicações em ações do cotidiano e aos ambientes dos usuários.

Um exemplo disso, são as casas inteligentes, compostas de “múltiplos dispositivos embutidos com sensores e conectividade com objetivo de fornecer maior conforto, segurança e otimização de recursos para os habitantes” (Ribeiro, 2019). Os produtos destes ambientes inteligentes costumam ser dispositivos que realizam atividades através de programação, captam informações, reconhecem

padrões, geram informações sobre/para o ambiente e/ou usuários e que são acionados por comando de voz.

Segundo Silva (2019), “a era da assistência também é caracterizada pela popularização e adoção dos assistentes de voz, hoje presentes e passíveis de serem ativados em qualquer smartphone”. Um exemplo da aplicação da Internet das Coisas no ambiente doméstico é a *Google Assistant*, lançada em 2017 pela Google, com o sistema apelidado de Cortana, e que é utilizado para acender luzes, fazer pesquisas, ligar e desligar o som através do comando de voz e uma rede conectada a outros dispositivos da casa (Figura 9).

Figura 9: Google Home.

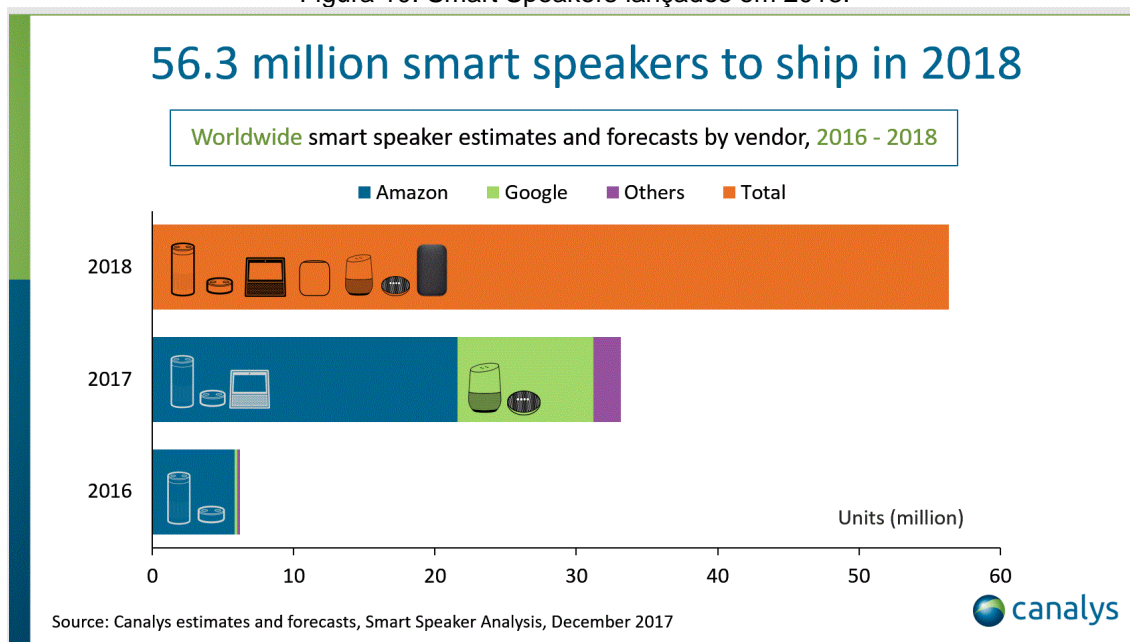


Fonte: Lifewire, 2019.

Outros exemplos de assistentes são o *Echo* desenvolvido pela Amazon, com o sistema apelidado de Alexa, também em 2016, e o Apple HomePod, com o sistema Siri, da Apple, que fazem as mesmas funções de assistentes dentro de casa. Para Weber, Rabaey e Aarts (2005, p.5), tecnologia tende a se tornar invisível, “embutida em nosso ambiente natural, presente sempre que precisarmos, possibilitada por interações simples e sem esforço, sintonizadas com todos os nossos sentidos, adaptada aos usuários”. Anualmente, modelos de assistentes de voz são desenvolvidos e lançados ou estão em constante

atualização, e de acordo Kinsella (2018), 56,3 milhões de speakers inteligentes foram vendidos no mundo em 2018 (Figura 10).

Figura 10: Smart Speakers lançados em 2018.



Fonte: Voicebot, 2018.

Esta conexão com os dispositivos da casa acontece através e principalmente do *wireless* (conectividade a internet sem fio), que segundo Silva (2019) “modificou e aumentou a capacidade de as pessoas fazerem suas atividades, catalisou a comunicação e a vida em comunidade”. Outros meios são a conectividade *Bluetooth* ou USB, que também possibilitam a troca de informações. Silva (2019) complementa

“[...] o futuro parece apontar para uma popularização das casas inteligentes, onde a interligação dos objetos estará para muito além das *smart tvs* conectadas aos serviços de *streaming*, a caixas de som, a luzes e temperatura operadas por assistentes pessoais. A conectividade propiciou uma facilidade maior de conectar objetos em rede que se comunicam entre si.” (SILVA, 2019, pg. 41)

Ainda, estes dispositivos precisam se adaptar visualmente com o restante da casa. Como parte de um ambiente domiciliar, os produtos vêm se adequando para serem neutros através de seus materiais e cores e para se adequarem à mobília.

3.3 O setor moveleiro brasileiro

O setor moveleiro brasileiro, hoje, representa uma indústria tradicional, “caracterizada pela reunião de diversos processos de produção” (MELLO, 2018, p.82) e uma diversidade de produtos. Com a grande presença de pequenos empreendimentos, sobretudo marcenarias que executam trabalhos customizados, a atividade é registrada em praticamente todo o território nacional (GALINARI, 2012) sendo caracterizada por um intenso uso e consumo de mão de obra e matérias prima natural. Pode ser segmentada por tipo de materiais fonte, como a madeira, plástico ou metal, e por categorias de finalidade de utilização (residencial, comercial, urbano etc.).

Em posicionamento, o Brasil alcança a 27ª posição (Marcon *apud* Instituto Italiano de Pesquisa Independente e Consultoria em Pesquisa Econômica, Centro de Estudos Industriais, 2017) no grupo de maiores exportadores de móveis no mundo, onde China, Itália, Alemanha respectivamente aparecem nos primeiros lugares. Segundo Sperotto (2017), os registros de 2017 de exportação de móveis brasileiros somaram US\$ 625,80 milhões, enquanto importações somaram US\$ 506,49 milhões, o que determinou um saldo comercial positivo de US\$ 119,31 milhões. Os principais produtos exportados são móveis de madeira específicos para quartos, assentos e móveis de cozinha.

Apesar dos números, o país ainda não apresenta um posicionamento competitivo em um mercado externo e, como tentativa de reversão, as indústrias brasileiras têm buscado inovar através de diferentes recursos para se manter ativas no patamar competitivo internacional. Alinhando-se às tendências mercadológicas a indústria tem se apropriado de alternativas, como:

“[...] a produção flexível, para atender demandas de forma mais ágil se comparado com as grandes empresas. Tornar-se fornecedor de grandes empresas, ao participar da cadeia produtiva e aproveitar os negócios já estruturados no setor. Atuação em nichos de mercado, diferenciando-se das comercializações tradicionais e oferecendo produtos que atendam às novas demandas dos mercados externos. Parceria com representantes no país importador, para facilitar, assim, a venda dos produtos.” (FIRJAN SENAI, 2019, p.25).

Além disso, tendências tecnológicas e a Indústria 4.0 apresentam desafios aos pequenos negócios, como as exigências dos países consumidores,

as exigências para a exportação e as condições logísticas para tal empreitada (SEBRAE, 2018).

3.3.1 A indústria moveleira brasileira e uso de tecnologia embarcada

São classificadas como características básicas de uma indústria inteligente a conectividade, a automação, a flexibilidade e responsividade entre estímulos do maquinário com um usuário. Segundo Filho (2009), apresentar maquinários modernos não necessariamente torna um processo fabril inteligente, é necessário investimento em tecnologia, além de credibilidade e adaptações para aplicá-la efetivamente em um processo. Essas adaptações, somadas ao conhecimento tácito (saber fazer), implicam um processo cumulativo e irreversível que transforma as formas de produção, alterando a dinâmica competitiva.

A busca por um mercado moveleiro competitivo, segundo uma análise do SEBRAE de 2010, é apoiada nas tendências de que o crescimento na demanda de móveis seria sustentado pelo crescimento demográfico e pelo envelhecimento da população nos países desenvolvidos, pela simplificação da vida das pessoas, redução do desperdício, pelas casas inteligentes associadas a um mobiliário multifuncional e customizável e pela inteligência que cada vez mais acomodaria a computação nos objetos.

Embora seja claro desde 2010 a importância das inovações tecnológicas como processo competitivo, em 2019, ainda se encontra um mercado conservador e com pouca abertura para a aplicação tecnológica no processo fabril. Como reforça Brainer (2019),

“A incorporação tecnológica no setor moveleiro é inferior à maioria das indústrias de transformação, principalmente no segmento de móveis de madeira, em que há maior dificuldade no processo de automação. Isso torna o setor relativamente mais intensivo em mão de obra.” (BRAINER, 2019, pg. 18).

O mesmo autor reforça que essa relutância vai de encontro com dificuldades em contratar mão de obra especializada que saiba manusear e fazer manutenção do maquinário tecnológico, preparo na própria estrutura física da

indústria e, principalmente, adaptar o legado de um maquinário antigo para que converse ou seja substituído por um maquinário novo. Segundo uma publicação da Firjan (2019), por causa disso, “muitas empresas ficaram resistentes a investir em inovação de ponta [...] e Indústria 4.0 com receio de que essa tendência não vingue ou que sua implementação seja muito custosa”. Ainda,

“Embora a tecnologia no setor seja difundida, grande parcela dos fabricantes brasileiros de máquinas e equipamentos não consegue acompanhar o ritmo tecnológico aplicado ao setor. Logo, a densidade tecnológica da indústria brasileira de móveis é relativamente baixa e, por conseguinte, a lacuna na geração dos equipamentos obstaculiza a maior automação do processo e a padronização do produto final.” (SPEROTTO, 2017, *apud* ROSA et al, 2007)

Além da vertente tecnológica, os desafios das empresas brasileiras de mobiliário esbarram em problemas sociais e técnicos, e, apesar de benefícios de redução de custos e aumento da produção, ser competitivo depende de fatores extras como matérias primas inovadoras e características físicas do produto exigidas pelos consumidores, como usabilidade, ergonomia, facilidade de manuseio e montagem. Além disso, segundo Gava (2015 *apud* Rodrigues, 2006, p.12) o setor moveleiro carece de design, onde “a falta de informação sobre a importância do design em processos produtivos faz dos móveis produzidos pelo Brasil a demonstração da falta de evolução nesse seguimento da indústria.”

Apesar do processo ser lento e custoso, encontram-se indústrias moveleiras brasileiras que procuram se adaptar às tecnologias disponíveis para criar uma cadeia produtiva mais inteligente. De acordo com o artigo da FoMóvil (2018) por exemplo, em fábricas de Bento Gonçalves, cidade que é reconhecida como polo moveleiro no Rio Grande de Sul, robôs já são utilizados para processos em escala, como o de pintura em laca, para diminuir deformidades de pintura no produto que o trabalho manual não conseguia. Outro ponto de destaque é o uso de realidade aumentada para desenvolver protótipos e prever erros de produção.

Em um panorama geral, por ser um processo engessado, a maior parte das mudanças acontecem através da aplicação de *softwares* para controle da logística da produção, entretanto, automações maiores por meio de máquinas

robotizadas substituindo os equipamentos antigos também vem contribuindo para o crescimento em inteligência da indústria moveleira.

3.3.2 Os produtos considerados inteligentes

Quando se aborda o tema de aplicação de inteligência embarcada no setor moveleiro, há resultados com conceitos semelhantes: os de indústria inteligente *versus* de produtos com tecnologia embarcada. Como visto, a indústria está lentamente se encaminhando para implementar tecnologias para que a cadeia produtiva se torne inteligente. Isto diz respeito à inteligência do próprio maquinário para que produza mais em menos tempo e de maneira autônoma, ao controle da logística, para que gere menos erros, e gestão inteligente de tempo e uso de matéria prima através de dados captados pelo próprio processo fabril.

Já quando se trata de produtos com tecnologia embarcada, entende-se o conceito de que um produto, seja ele um item simples como um relógio ou complexo como um carro, seja capaz de se conectar à internet e gerar dados com o uso de sensores e inteligência artificial (Figura 11). Estes dados são captados em escala menor por meio de dispositivos físicos acoplados.

Figura 11: Capacidades dos produtos conectados.



Fonte: Harvard Business Review Brasil, 2014.

Por ser uma abordagem relativamente nova, está se tornando possível trazer efetivamente a inteligência como descrita pela Internet das Coisas para os produtos de consumo do dia a dia. Ainda que sua limitação e principais barreiras sejam a dependência da criação de uma rede externa para que possam trocar dados entre si, outros avanços já estão sendo feitos, principalmente quanto à disseminação da cultura da internet, à acessibilidade, ao compartilhamento de dados e à diminuição dos custos para produzir seus meios de acesso.

3.3.4 Análise de produtos moveleiros com dispositivos para Internet das Coisas

No mercado existem diversos produtos que usam como base a Internet das Coisas, como *wearables* (relógios inteligentes, óculos, roupas etc.), carros (sensores de movimento, acionamento automático etc.) e casas (janelas, portas, sistemas de segurança inteligentes etc.). Entretanto, a disseminação dessa tecnologia em móveis é ainda escassa. Para verificar essa viabilidade e disponibilidade no mercado, foi realizada uma análise de similares.

A análise de similares, ou ainda análise de competidores ou análise competitiva, conforme definição, é um processo de avaliação de pontos fortes e fracos dos competidores de determinada organização (Padovani et. al, 2009, *apud* O’Grady, J. V. e O’Grady, K. V.,2006). Ainda, as informações coletadas podem auxiliar para definir um público, diferenciar um produto em desenvolvimento de outros, transmitir mensagens etc.

Para a pesquisa de referências similares buscaram-se, inicialmente, os termos em inglês pela escassez de produtos na indústria brasileira. Foram utilizados termos como “*smart furniture*”, “*tech furniture*”, “*smart home furniture*”, “*iot furniture*”, e suas respectivas traduções em português em sites como Google, Pinterest e Behance. Quanto aos resultados, foram procurados produtos que atendessem a mesma característica principal: móveis que utilizassem tecnologia embarcada para resolver soluções específicas de usuários, sem caráter

eletrônico⁶. Já as análises, foram compilados nomes, autores, ano de produção do lançamento, descrição do produto, o principal objetivo ao solucionar o problema, que tipo de tecnologia embarcada usou, o material e, quando aplicável, o preço. Por último, também foi feita uma breve análise das percepções em cima de cada similar.

3.3.4.1 Buro Data Desk

O primeiro produto encontrado foi a Buro Data Desk, com um conceito baseado no principal uso das mesas: o compartilhamento e a centralização de informações (Figura 12). A mesa aplica a tecnologia de forma discreta, através da madeira e, de maneira minimalista. Usa apenas um espaço ao centro da mesa para organizar os utensílios do usuário, como celulares, tablets e cabos.

Figura 12: Análise de similar 1 – Buro Data Desk.



Buro: A Data Desk by Opendesk
2015

Buro é um experimento, um lugar para uma mulher ou um homem moderno guardar seus arquivos. Buro age como um armazenamento em nuvem (Dropbox) pessoal, provendo sincronização, backup e compartilhamento de arquivos com criptografia de ponta-a-ponta.

Principal objetivo	Guardar, de maneira discreta e compacta, os arquivos do usuário.
Tecnologia embarcada	Armazenamento em nuvem, via Raspberry Pi rodando um software de sincronização e um SSD.
Material	Madeira.

Fonte: Opendesk, 2015.

⁶ Produtos não categorizados como eletroeletrônicos (como celulares, computadores, tablets, etc).

3.3.4.2 Lift-Bit

O segundo produto analisado foi o Lift-Bit (um protótipo conceitual). O móvel foi feito para se adaptar aos diferentes cenários e necessidades do momento de cada usuário. É controlado via tablet para que o usuário possa configurar cada módulo da maneira que deseja e criar diferentes cenários (Figura 13).

Figura 13: Análise de similar 2 – Lift-Bit.



Lift-bit by Carlo Ratti Associati
2015

Lift-Bit consiste em um assento modular, reconfigurável que aplica Internet das Coisas para definir radicalmente uma nova experiência de vida. O protótipo da Lift-bit combina uma série de hexágonos estofados. Cada um deles é motorizado usando um atuador linear que permite cada hexágono subir ou descer. Controlado remotamente através do aplicativo de tablet, cada estofado pode dobrar em altura em alguns segundos, reconfigurando o espaço em diversas combinações. Os módulos responsivos da Lift-Bit podem se transformar em um sofá, cama, uma sala de estar ordenada, um pequeno auditório ou uma paisagem doméstica, de acordo com as necessidades do usuário e sua vontade.

Principal objetivo	Trazer conforto ao se adaptar às necessidades do usuário, conforme demanda.
Tecnologia embarcada	Atuador de movimento para subir e descer o hexágono. Controlado por tablet.
Material	Estofado e aço. Fonte: Carlo Ratti Associati, 2015.

3.3.4.3 Sobro Side Table

O terceiro produto analisado foi a Sobro Side Table, uma mesa de centro projetada para atender a diversas necessidades dos usuários (Figura 14). A proposta, segundo seus criadores, é criar um centro onde o usuário pudesse ter seu estilo de vida conectado atendido através de um produto. Conta com um controle via aplicativo para monitoramento de sono e sensores de movimento

capazes de acender luzes e conectar autofalantes via Bluetooth. Além disso, possui um frigobar e uma gaveta, que pode ser utilizada para guardar pertences e demais objetos. Conta, ainda, com carregador wireless e luzes de LED para ajudar usuários ao acordar e também para ambientar o cômodo.

Figura 14: Análise de similar 3 – Sobro Side Table.



Sobro Side Table by Carlo Ratti Associati
2018

A Sobro Side Table é a mesa de centro e criado-mudo da próxima geração, que realiza múltiplas tarefas para te ajudar na seu estilo de vida conectado. Tem um carregador wireless, frigobar, auto falantes bluetooth, inteligencia artificial controlada por aplicativo, luzes de LED e uma feature de sono inteligente. É integrado a Alexa e ao google Home.

Principal objetivo Ajudar a viver uma vida melhor (*“help to have a better life”*).

Tecnologia embarcada Bluetooth, sensores de movimento, carregador wireless.

Material Madeira.

Fonte: Sobro Side Table, 2018.

3.3.4.4 San Francisco Round Lamp Table

O quarto produto encontrado foi a San Francisco Round Lamp Table, desenvolvido para facilitar o acesso a carregadores e diminuir a necessidade de cabos. A mesinha lateral é apoiada por três pés e é feita com madeira de freixo, o que dá uma aparência contemporânea ao produto. Com funcionalidades extras, possui conectividade via Bluetooth para os alto-falantes e carregador *wireless* (Figura 15). Entre os produtos analisados é o que mais deixa visível o uso de tecnologia eletrônica.

Figura 15: Análise de similar 4 – San Francisco Round Lamp Table.



O design moderno da mesa redonda de lâmpadas de São Francisco com carregador sem fio Qi, portas USB e alto-falantes Bluetooth 2.1 dá um aceno ao elegante estilo escandinavo, com suas três pernas angulares e linhas curvas suaves. A mesa da lâmpada é elegante, inteligente e compacta para caber nos espaços mais pequenos e com a mais recente tecnologia. A mesa possui alto-falantes compatíveis com Bluetooth, conveniente carregamento sem fio de Qi, duas portas USB e uma porta AUX; portanto, se você relaxa ouvindo música, carregando o telefone ou jogando um jogo, esta mesa é perfeita para a casa moderna de hoje.

Principal objetivo	Relaxar com praticidade.
Tecnologia embarcada	Bluetooth, carregador wireless.
Material	Madeira.

Fonte: Wooden Furniture, 2018.

Por fim, foram compilados os dados neste último quadro para agrupar as informações relevantes de cada produto (Quadro 2). Os quatro estilos de móveis se diferem não apenas na estética, mas em seus objetivos: o primeiro resolve um único problema específico e usa a internet das coisas apenas para armazenar dados da própria mesa; já o segundo, utiliza a internet das coisas para controlar e movimentar um produto para ajustá-lo a sua realidade sem esforço físico. O terceiro usa a internet das coisas para monitorar o ambiente, fornecer dados e ajudar em determinados momentos, e o quarto, e último, auxilia apenas na organização e praticidade de carregamento e alto-falantes.

Quadro 2: Principais inspirações da Análise de Similares.

Similar	Principais inspirações
Buro Data Desk	Organizar produtos auxiliares do usuário em um único lugar central; Estética minimalista.
Lift-Bit	Modularidade entre as peças, e modularidade entre si, podendo ser reconfigurado sob-demanda;
Sobro Side Table	Sensores de movimento; Organizar vários produtos do usuário em um único lugar.
San Francisco Round Lamp Table	Praticidade para conectar e carregar os dispositivos eletrônicos.

Fonte: Autoria própria, 2019.

Esta análise serviu como fonte de inspiração para o desenvolvimento dos próximos passos e, principalmente, no entendimento de possíveis aplicações para resolver problemas dos usuários. Foram considerados, principalmente, os objetivos e o tipo de sensor aplicado em cada similar para que servissem de apoio ao desenvolvimento de requisitos.

3.4 Definição do Público-Alvo

Dado os números levantados pela pesquisa de tendência unipessoal e o entendimento da aplicabilidade da internet das coisas em produtos moveleiros, o público-alvo pode ser caracterizado como pessoas que moram sozinhas ou passam longos períodos desacompanhadas no ambiente residencial.

Pelo estudo, existem brechas para que a tecnologia embarcada possa agregar resolvendo necessidades relacionadas à segurança do dia a dia de cada usuário.

3.5 Observação, inserção no cenário e pesquisa qualitativa

De forma a reforçar o estudo, optou-se por realizar uma pequena pesquisa com o público previamente estabelecido e uma observação no contexto destes usuários. A pesquisa qualitativa é definida como um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados e tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social (Neves, 1996), além possibilitar criar relações empáticas sobre o problema com uma inserção no contexto.

Já a observação é, segundo Pazmino (2015), um modo de contato com o real e permite uma ampla variedade de descobertas e aprendizagens, além de permitir constatar diretamente o que se passa. Para isso, é necessário definir bem o problema e entender bem os objetivos do que precisa ser pesquisado. Assim que planejado, o pesquisador pode encontrar o público adequado e realizar as observações. No cenário deste projeto, foram observados pontos de melhoria para rotina dentro de um ambiente domiciliar de pessoas que moram sozinhas, além de entender percepções de segurança e conforto.

A primeira ação para a pesquisa qualitativa foi gerar uma reflexão sobre seus propósitos e quais objetivos a serem alcançados. Um roteiro de pesquisa foi montado com algumas perguntas base (Apêndice B), porém, conforme cada conversa aconteceu, adaptações foram feitas. As entrevistas da pesquisa qualitativa duraram de 20 minutos a uma hora, e foram realizadas via telefone, áudio e pessoalmente, com uma amostra de 8 pessoas.

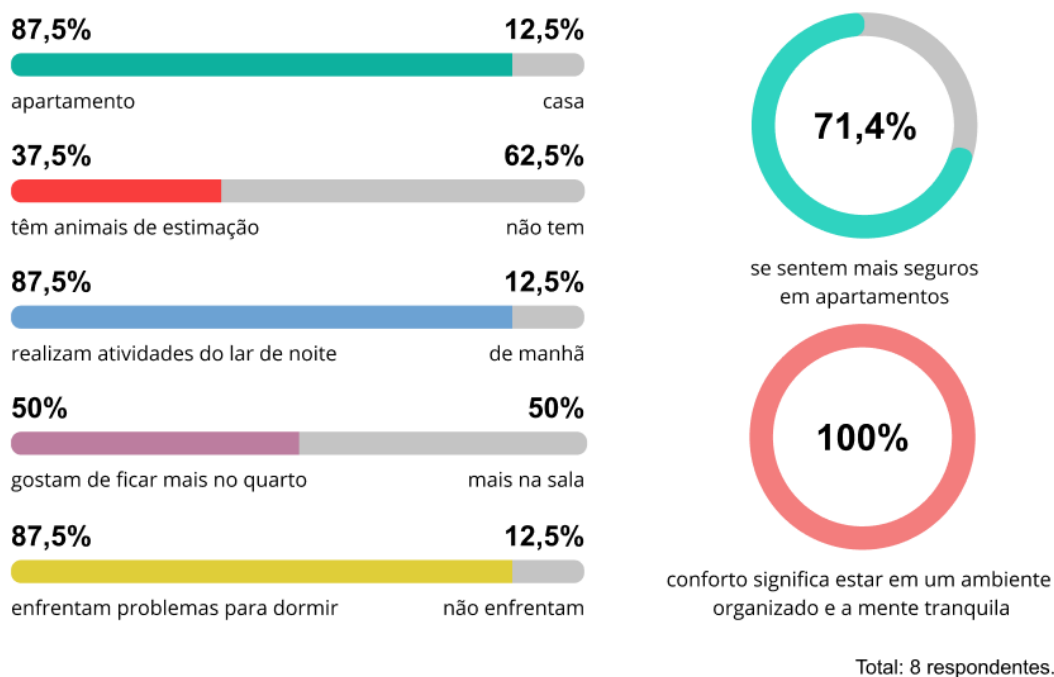
Do total de participantes, 7 (87,5%) moram em apartamentos e apenas 1 em casa. Entre os 8 respondentes, 3 (37,5%) possuem pets e os alimentam pela manhã, conferindo apenas higiene e reforço de alimentação de noite. 7 das 8 respostas (87,5%) mostram que os entrevistados que passam o dia fora realizam as atividades de casa apenas ao chegar, durante o período noturno. Quanto à utilização do espaço nos ambientes, 50% dos respondentes passam mais tempo na sala e a outra metade mais tempo no quarto.

Uma constatação comum dos que moram em apartamento (5 dos 7, 71,4%) foi que morar em apartamento aumenta a percepção de segurança, e as

maiores preocupações são relativas à invasão. Já a principal queixa levantada pelos usuários como ponto do que melhorariam quanto a bem-estar em casa foi a rotina. Todos os respondentes comentaram sobre tentar seguir uma rotina diária e não conseguir. Como reclamação secundária, e principal ponto levantado como requisito, foi a qualidade do sono: 7 dos 8 respondentes (87,5%) enfrentam problemas para dormir pois suas atividades noturnas variam entre os dias.

Quanto a percepções de conforto, para todos os respondentes, estar com as tarefas em dia, sem preocupações extras, com o ambiente limpo e organizado e estarem mentalmente resolvidos significa melhoria do sono e, conseqüentemente, melhoria do bem-estar (Figura 16).

Figura 16: Compilação dos dados da pesquisa qualitativa.



Fonte: Autoria própria, 2019.

Para a observação foram encontrados dois usuários e solicitado que seguissem sua rotina noturna ao chegar em casa depois do trabalho. Ambos os casos foram acompanhados entre às 18 horas da noite e meia noite. A primeira observação aconteceu em um apartamento de dois quartos, sala e cozinha (Figura 17), onde o usuário seguiu sua rotina: arrumar a casa pois não foi arrumada antes de sair de manhã, jantar, assistir tv e preparar roupas. A principal

parte foi acompanhar sua rotina para verificar a segurança da casa antes de dormir.

Figura 17: Observação número 1.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

A segunda pessoa observada morava em um apartamento com quarto, sala e cozinha. Assim como a primeira pessoa observada, esta segunda realizou sua rotina noturna assim que chegou do trabalho. Diferente da primeira, esta possuía um pet e sua primeira ação foi organizar suas coisas (Figura 18) antes de seguir para o quarto e começar sua rotina de organizar o que não foi feito de manhã, jantar, lavar roupa e descansar. Nesta observação foram tiradas inspirações sobre segurança e o bem-estar, diretamente relacionados à própria rotina, para que fossem definidos os sensores que seriam utilizados no produto.

Figura 18: Observação número 2.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Como resultado de ambas as observações e as respostas da pesquisa qualitativa, os dados foram compilados para que gerassem inspirações para o projeto e na definição do escopo do produto, agrupadas pela vertente de segurança.

3.6 Escopo de projeto

Este projeto, então, contempla o desenvolvimento de um móvel tipo mesa lateral, utilizando a Internet das Coisas como tecnologia embarcada, para pessoas que moram sozinhas. O produto ficará localizado no quarto deste público, e contará com conectividade com um aplicativo de celular.

Como parte de um sistema de captação de dados, o produto contará com os sensores de movimentação e infravermelho, com foco no monitoramento do ambiente.

Além disso, o móvel poderá ser utilizado como uma extensão de produtos como o Google Home ou o Echo, os *speakers* com controle de voz. Para isso, fará a função de uma central, conectando os sensores do móvel, *speakers* e aplicativo.

3.7 Necessidades de usuários e requisitos de projeto

Ao se gerarem inspirações sobre as necessidades principais dos usuários do público através das pesquisas de tendência, observações e pesquisa qualitativa, foi possível criar um escopo destas necessidades, e, em seguida, definir os requisitos principais que o produto deveria atender. Segundo Pazmino (2015), os requisitos de projeto compõem um documento que serve para orientar o processo em relação às metas a serem atingidas.

Para melhor utilização das informações captadas para o desenvolvimento do produto, o quadro de requisitos apresenta primeiro as necessidades e atributos que geraram cada um deles. São apresentadas, também, as especificações-meta que guiaram a geração de alternativas (Quadro 3).

Quadro 3: Necessidades, Requisitos e Especificações Técnicas.

Atributo	Necessidade	Requisito	Especificação Técnica
Funcional	<p>Monitorar o ambiente;</p> <p>Possuir tecnologia embarcada;</p> <p>Auxiliar na rotina;</p>	<p>Apresentar sensores para monitoramento;</p> <p>Emitir alertas sonoros e/ou visuais conforme ações programadas pelo usuário;</p>	<p>Apresentar sensor de movimento e infravermelho.</p> <p>Apresentar conectividade via <i>bluetooth</i>.</p> <p>Ter aplicativo.</p> <p>Apresentar facilidade como alto falantes e entrada USB.</p>
Usabilidade	<p>Adaptar-se ao ambiente;</p> <p>Permitir o controle de informações captadas pelos sensores;</p>	<p>Apresentar tamanhos compatíveis com mesas laterais;</p> <p>Apresentar cores neutras;</p>	<p>Apresentar medidas entre 600mm de altura, 500mm de largura e 450mm de comprimento.</p>
Boa experiência	<p>Fácil manutenção e limpeza;</p>	<p>Ser composto de material de fácil limpeza;</p> <p>Apresentar formas sem arestas pontiagudas e espaços de difícil acesso.</p>	<p>Apresentar estrutura de madeira maciça</p>

Fonte: Autoria própria, 2019.

4. CONCEPÇÃO

Com as necessidades e requisitos definidos, o próximo passo para o desenvolvimento do produto foi, segundo o método escolhido MD3E, a parte de Concepção. Nesta etapa, foram desenvolvidos os conceitos do produto, com base nos requisitos, e desenvolvidas as alternativas de solução, refinamento, modelos de teste, protótipos para teste e a escolha da alternativa.

4.1 Caminhos criativos

Foram utilizadas duas ferramentas durante a etapa conceitual: os Painéis Semânticos, como referência visual, e uma Síntese Funcional, para gerar conceitos de projeto.

4.1.1 Painéis semânticos

A primeira ferramenta criativa foi o painel semântico. Segundo Pazmino (2015), estes painéis permitem explorar estilos de produtos bem-sucedidos e ótima fonte de formas visuais que servem de inspiração. Como parte do processo, foi utilizado para traçar referências estéticas e funcionais, onde criaram-se dois painéis de referência, divididos em painel de estético de produtos tecnológicos e painel estético de mobília baseada na tendência tecnológica.

O primeiro painel criado apresenta referências de produtos tecnológicos (*smart devices* – aparelhos inteligentes) utilizados no ambiente doméstico (Figura 19). No momento de montar o painel, ficaram evidente alguns parâmetros estéticos, indicados na superfície. Os produtos possuem cores claras, além de evidente o uso de texturas, tendo impacto visual extremamente semelhante às camadas de madeira.

Figura 19: Painel semântico de funcionalidade.



Fonte: Pinterest, 2019.

Os produtos também possuem cantos arredondados, dando a sensação de continuidade em conjunto com as diferentes texturas. Fica evidente a continuidade entre a estrutura orgânica dos produtos, as texturas e a aplicação de recursos tecnológicos, como entradas USB e saída de cabos.

Para o segundo painel, foram utilizadas representações de produtos que seguiam a estética dos produtos tecnológicos, como apresentados no painel anterior, e indicassem o que o produto deveria representar no ambiente doméstico (Figura 20). As mesmas formas orgânicas e padrões de cores e texturas podem ser observados. O painel também foi utilizado para inspiração de como tecnologia poderia estar aparente em um produto mobiliário.

Figura 20: Painel semântico estético.



Fonte: Pinterest, 2019.

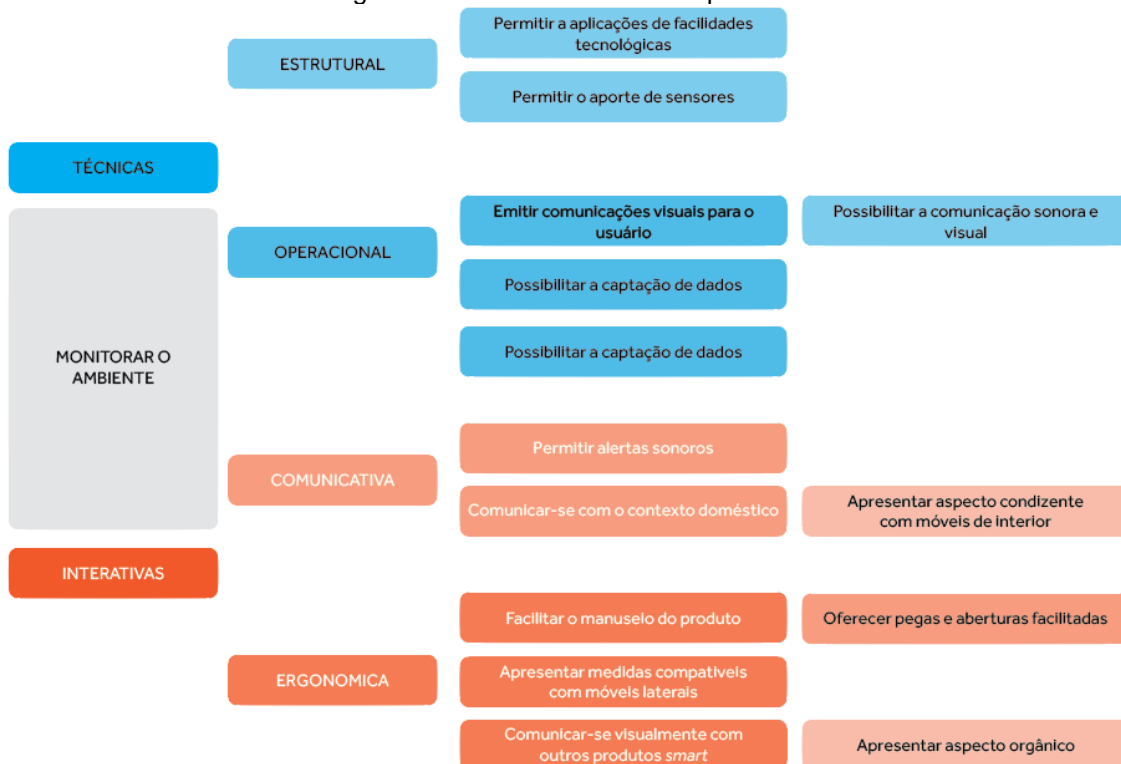
Os dois painéis foram utilizados como inspiração para a construção das alternativas de solução, e, em conjunto com os requisitos de projeto, direcionaram o estético-funcional do produto.

4.1.2 Síntese funcional

Ainda sem o conhecimento sobre todas as funcionalidades do produto, segundo Pazmino (2015), esta estrutura é utilizada para gerar conceitos e aumentar o conhecimento de possíveis soluções funcionais para as alternativas de solução. Funciona apresentando, inicialmente, a função principal e, em seguida, se decompondo em sub funções até que sejam esgotadas as possibilidades de desdobramento. As funções básicas devem ser utilizadas para explicar a principal funcionalidade.

Iniciou-se com a definição do que o produto deveria fazer dividindo em categorias técnicas e interativas, que se desdobram em funções estruturais, operacionais, comunicativas e ergonômicas (Figura 21).

Figura 21: Síntese funcional do produto.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

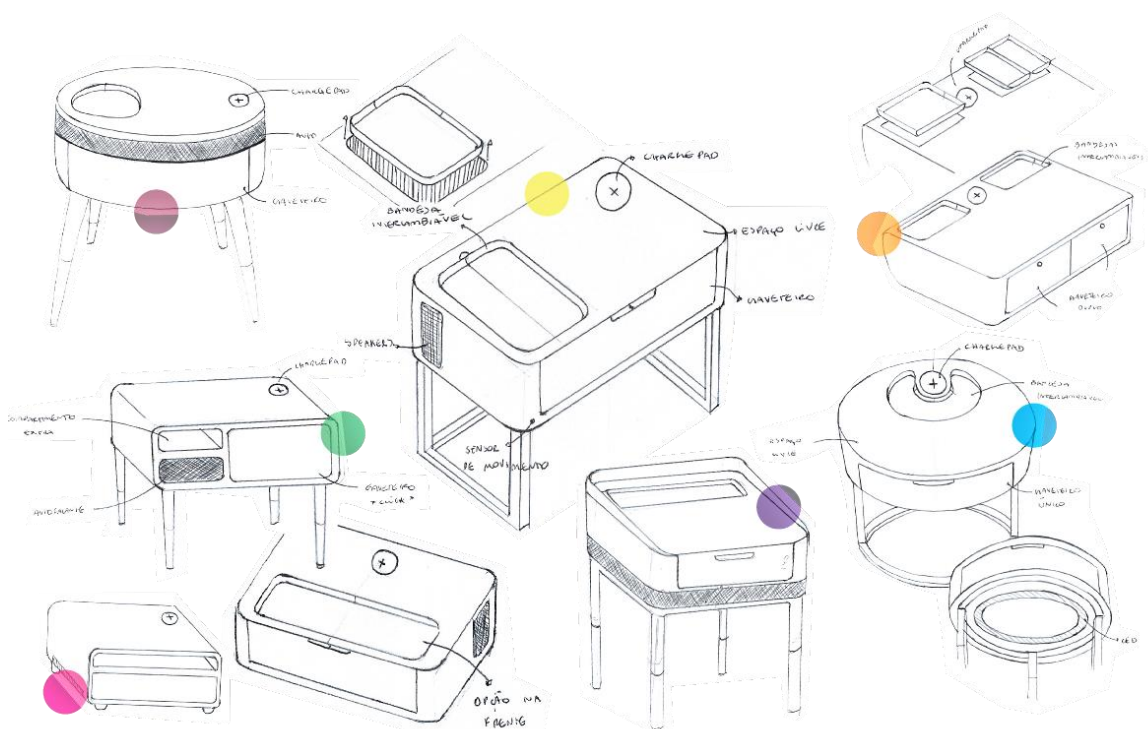
A principal função do produto foi definida como o monitoramento do ambiente, e subdividida em categorias técnicas e interativas. As funções técnicas são divididas em outras duas: as estruturais, que, neste contexto, deveriam permitir aplicar facilidades tecnológicas no produto, e aporte a sensores eletrônicos. Já as operacionais monitorariam o ambiente emitindo comunicações visuais, possibilitando a captação de dados. Já para a categoria de funções interativas, são divididas também em duas: as comunicativas, permitir alertas sonoros e se comunicar com o ambiente doméstico. Quanto às ergonômicas, apresentar facilidade no manuseio, limpeza e medidas compatíveis com móveis laterais, e funcionarem com uma estrutura visualmente parecida com outros produtos *smart*.

Esta síntese foi utilizada para auxiliar na fase de geração de alternativas, onde cada subcategoria poderia ser combinada entre si, apoiando-se nos requisitos do projeto e nos painéis de semânticos.

4.2 Geração de Alternativas

A geração de alternativas se deu com a elaboração dos desenhos conceituais e com a modelagem computacional. Foram geradas 11 alternativas (algumas em Apêndice C), que seguiram os requisitos, com funcionalidades baseadas na síntese funcional, e estilo visual dos painéis semânticos (Figura 22).

Figura 22: Algumas das alternativas geradas.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

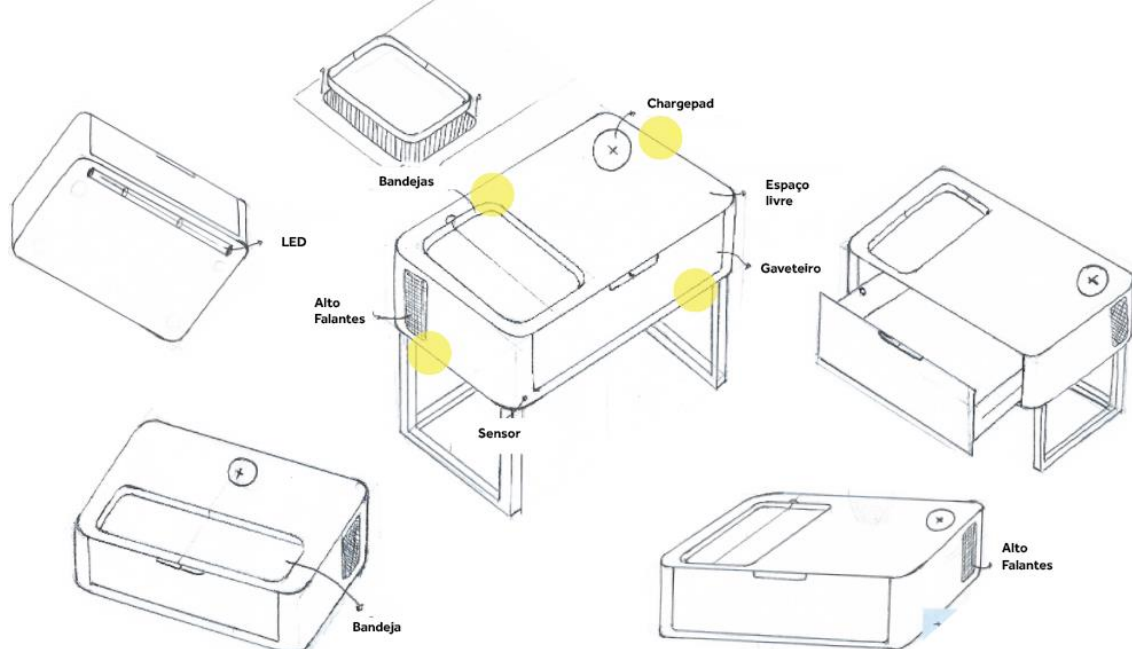
Três alternativas que mais se aproximavam dos requisitos propostos e da composição visual dos painéis semânticos foram escolhidas para serem detalhadas. Estas são apresentadas nos tópicos 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4.

4.2.2 Alternativa de solução 1

A primeira alternativa foi construída a partir de uma forma retangular com cantos arredondados. Possui gaveteiro único e alto falantes embutidos. As soluções tecnológicas ficam distribuídas: as entradas USB são posicionadas acima do gaveteiro, o sensor de movimento fica posicionado embaixo da estrutura, juntamente com a tira de LED, que é acionada através do sensor.

O produto ainda apresenta uma solução não tecnológica, com um espaço cambiável na área útil superior, para colocar chaves e utilitários de seus usuários (Figura 23). Os pés são pensados em alumínio preto e seguem uma estética minimalista.

Figura 23: Desenho da alternativa 1.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Aparecem na solução o carregador via *chargepad*, autofalantes, conexão via *bluetooth*, gaveteiro único, portas USB, *led*, sensores de temperatura e movimento. Para o modelo 3D, o desenho foi refinado e contou com as cores da paleta do painel semântico 3, e as autofalantes cobrindo toda a área superior (Figura 24).

Figura 24: Render da alternativa 1.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

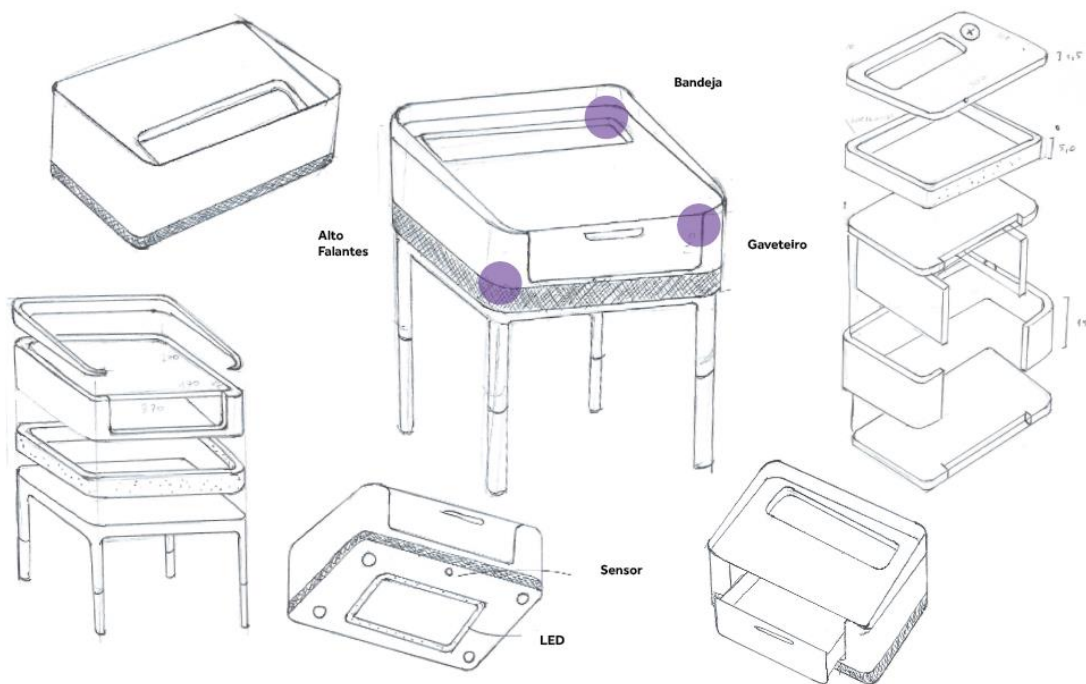
Esta solução segue requisitos apresentados no item 3.7 do projeto, como a possibilidade de monitoramento do ambiente, através do sensor. Auxílio na rotina, com os LEDs e entradas USB. Ele se adapta ao ambiente, com medidas de mesa lateral. Também permite o controle de informações captadas pelos sensores e é de fácil manutenção e limpeza, sem arestas pontiagudas.

4.2.3 Alternativa de solução 2

A segunda alternativa também segue forma retangular com cantos arredondados, mas conta com outra configuração para o gaveteiro. Além disso, a solução apresenta uma borda na parte superior, ajudando a criar a continuidade nas linhas do móvel. O produto apresenta, ainda, a demarcação de um espaço no tampo superior, pensado, estrategicamente, para colocar chaves e demais aparelhos eletrônicos.

Nesta solução, os alto falantes foram posicionados embaixo do gaveteiro, pensados para não atrapalhar o uso no dia a dia. Os pés são do próprio material da madeira e apresentam conceito minimalista. O LED é posicionado embaixo do produto, junto aos sensores (Figura 25).

Figura 25: Desenho da alternativa 2.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Aparecem nesta segunda solução o carregador os alto falantes, conexão via *bluetooth*, gaveteiro único, portas USB, LED, sensores de temperatura e movimento. Para a construção de sua representação 3D, o desenho apresenta as cores da paleta dos painéis semânticos, e uma estrutura física mais contínua das linhas (Figura 26).

Figura 26: Render da alternativa 2.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

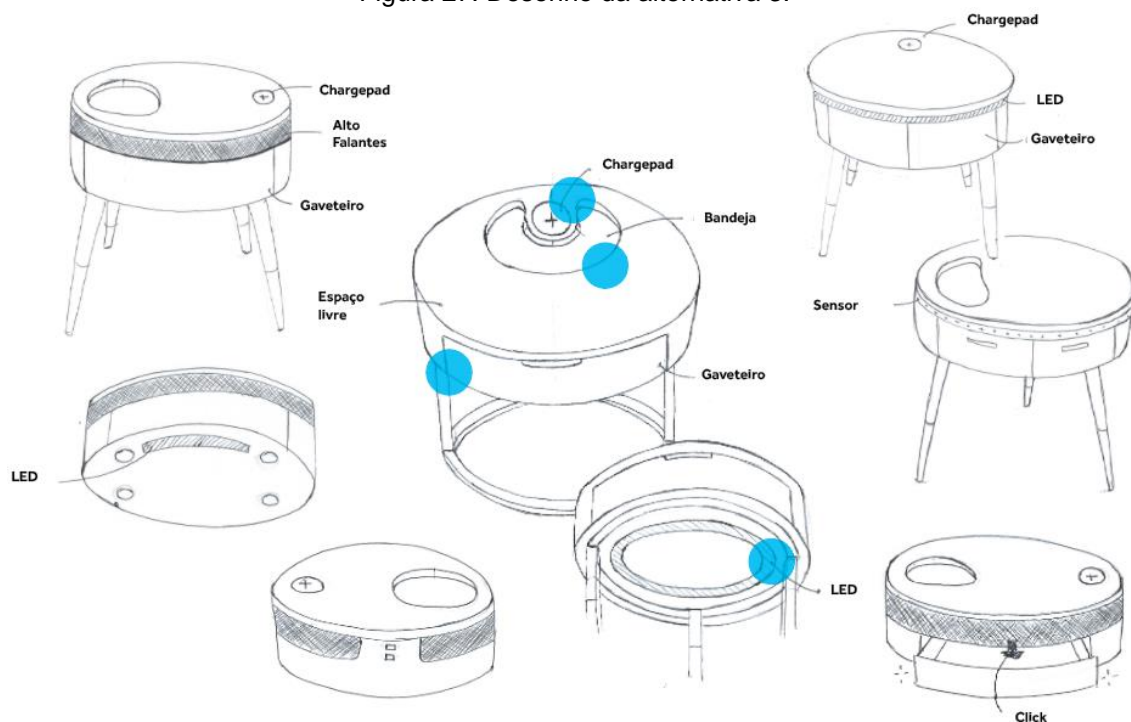
Esta solução não apresenta a aplicação do *chargepad*, em uma tentativa de tornar a visão superior do móvel minimalista.

4.2.4 Alternativa de solução 3

A última alternativa apresenta perfil arredondado, com gaveta única que acompanha a estrutura circular. Como solução da própria estrutura, apresenta espaço dedicado para chaves e aparelhos eletrônicos seguindo a forma do produto.

Nesta terceira opção, o LED fica posicionado acima do gaveteiro, de forma a ser utilizado não apenas com o sensor de movimento, mas como possível substituição de aparelhos do tipo luminária. Os pés são em alumínio e seguem a forma da estrutura principal (Figura 27).

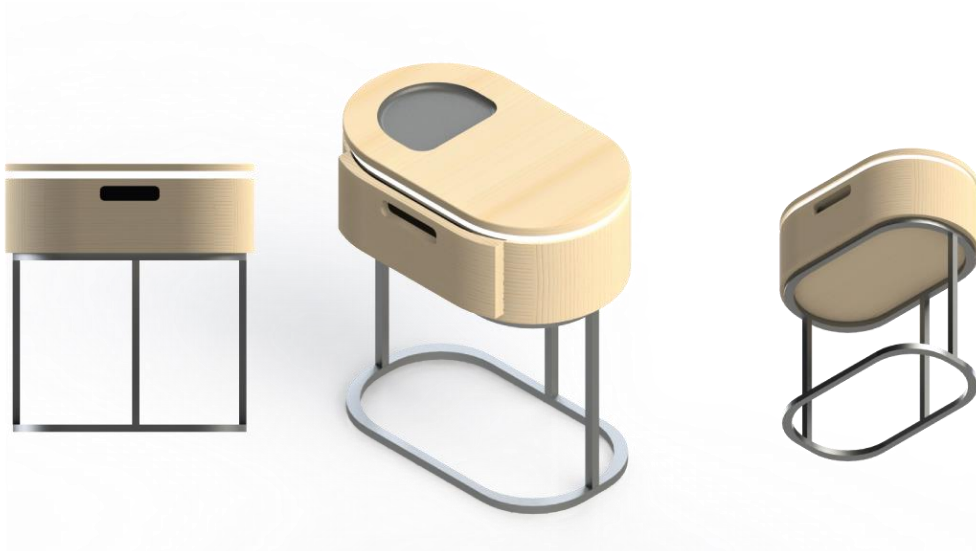
Figura 27: Desenho da alternativa 3.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Aparecem na solução o carregador via *chargepad*, conexão via *bluetooth*, gaveteiro único, portas USB, *LED*, sensores de temperatura e movimento. Sua representação 3D também seguiu as cores dos painéis semânticos (Figura 28).

Figura 28: Render da alternativa 3.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Os alto falantes não foram utilizados nesta alternativa, como uma tentativa de diversificar e estudar diferentes as possibilidades de aplicação deste tipo de tecnologia, entretanto, a solução segue os demais requisitos do tópico 3.7, como a possibilidade de monitoramento do ambiente, através do sensor. Auxílio na rotina, com os LEDs e entradas USB. Ele se adapta ao ambiente e permite o controle de informações captadas pelos sensores, sendo de fácil manutenção e limpeza, com a forma orgânica.

4.3 Matriz de Seleção para a escolha da alternativa final

Para o refinamento das soluções e definição da alternativa final, foi utilizada a Matriz de Seleção de Alternativas, explicada por Baxter (2011). Esta Matriz de Seleção é feita em uma tabela com dois eixos: um deles, normalmente o eixo horizontal, apresenta os critérios a serem avaliados, baseados nos requisitos, pesquisas bibliográficas e com o público e painéis semânticos. Cada critério ganha um peso, variando entre 1 e 3. O segundo eixo, geralmente a coluna vertical, é composto pelas alternativas escolhidas, que ganham um peso de 1 a 5. A comparação dos pesos entre critério e alternativa é multiplicado e a nota final é colocada na última coluna vertical da tabela.

Os critérios utilizados foram retirados das pesquisas teóricas e também das necessidades dos usuários encontradas nas observações e pesquisa

qualitativa: a) Critério 1: apresentar componentes característicos da internet das coisas, como a tecnologia sensorial; b) Critério 2: apresentar soluções tecnológicas que auxiliem na rotina dos usuários, como entradas USB, LED, alto falantes; c) Critério 3: ser um móvel para o quarto, com medidas de mesa lateral; e d) Critério 4: apresentar características visuais dos painéis semânticos, como cores e texturas (Quadro 4).

Quadro 4: Matriz de seleção da alternativa final.

x	Critérios				
	Critério 1	Critério 2	Critério 3	Critério 4	Nota final
Pesos	3	1	3	2	-
Alternativa 1	5	4	5	5	-
Nota	15	4	15	10	44
Alternativa 2	5	5	5	5	-
Nota	15	20	15	10	60
Alternativa 3	5	4	5	4	-
Nota	15	4	15	8	42

Fonte: Acervo pessoal, 2019.

A maior nota final somou 60 pontos e correspondeu à Alternativa 2, que, depois de selecionada, foi refinada e teve sua estrutura analisada para a sua construção física.

4.4 A alternativa escolhida

A alternativa final escolhida foi aprimorada e modelada de acordo com a proposta através de um software de modelagem 3D (Figura 29). O modelo corresponde, através de seus atributos, aos três principais requisitos: a solução

precisava ser funcional, através do monitoramento do ambiente, prever o uso e conectividade da tecnologia da Internet das Coisas e auxiliar na rotina dos usuários. Também precisava se adaptar ao ambiente, sem que sua parte tecnológica ficasse evidente, e precisava permitir que o usuário controlasse as informações e a própria solução moveleira de alguma forma. Por último, precisava gerar uma boa experiência de uso e ser de fácil manutenção.

Figura 29: Modelo final.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

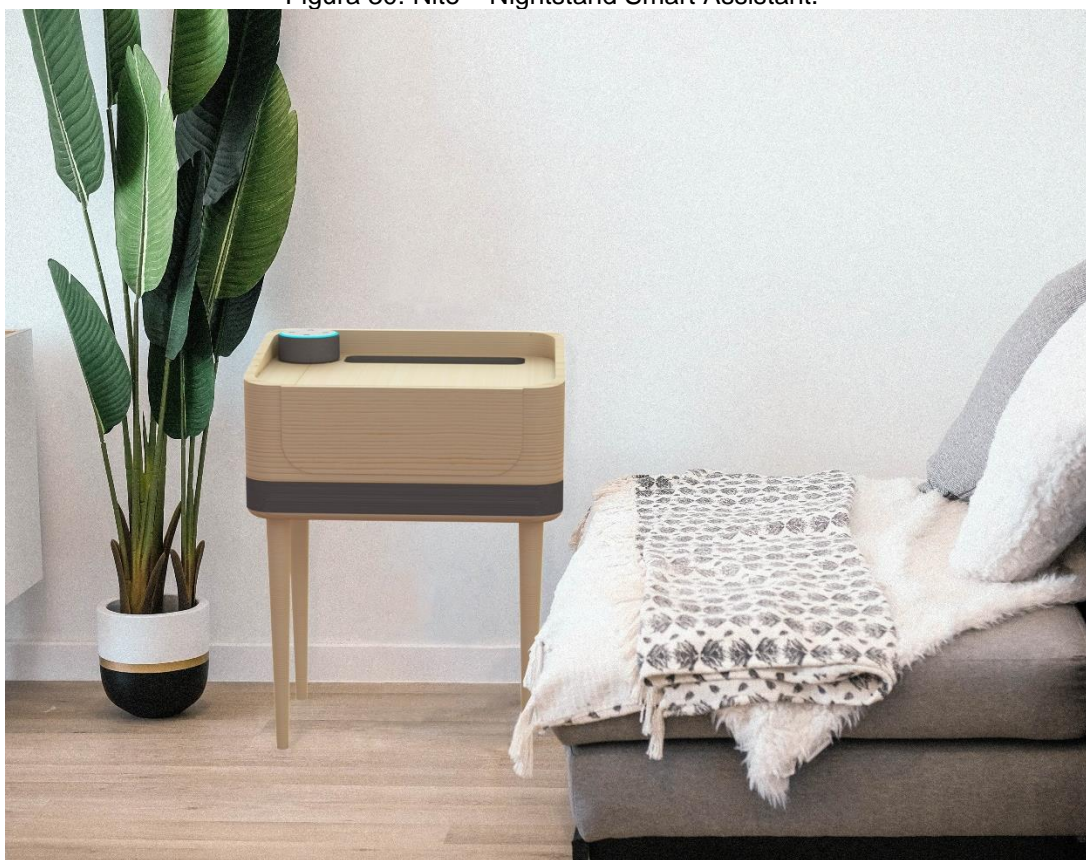
Com o modelo final refinado, foi possível definir suas características e retirar as medidas para os desenhos técnicos. Além disso, foi possível realizar a construção de um modelo de estudo físico, em escala, em madeira.

5. MEMORIAL DESCRITIVO

A parte de Memorial Descritivo tem como finalidade apresentar e descrever as funções da solução final e seu modelo estético simbólico, bem como detalhar seus casos de uso e justificar sua construção com base nos requisitos e pesquisas bibliográficas.

O modelo, apelidado de Nite – *Nightstand Smart Assistant* (uma mesa lateral inteligente), apresenta como funcionalidade principal o monitoramento de ambientes (Figura 30).

Figura 30: Nite – Nightstand Smart Assistant.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Para se tornar um objeto inteligente e característico de uma solução com Internet das Coisas, o modelo apresenta em sua estrutura o sensor de movimento infravermelho, que controla a funcionalidade dos *LEDs* e monitora o ambiente (Figura 31).

Figura 31: Sensores de movimento infravermelho.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Como facilitadores tecnológicos de característica eletrônica, o móvel apresenta duas entradas USB posicionadas na parte de trás da estrutura para que não interferissem na estética do produto, mas facilitassem o carregamento de aparelhos eletrônicos sem a necessidade de utilizar mais que uma tomada (Figura 32).

Figura 32: Entradas USB.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Ainda, quanto ao seu uso, para que se adaptasse ao ambiente e possibilitasse a troca de informações, o Nite apresenta alto falantes, desenhados para que aparentassem ser um detalhe da estrutura (Figura 33).

Figura 33: Alto falantes.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

O uso de alto falantes e uso da conectividade *Bluetooth* permitem o produto atuar em conjunto com os *speakers*, tornando-se uma extensão e um amplificador dos aparelhos assistentes com comando por voz, mesmo que o aparelho esteja posicionado em outros ambientes da casa. Esta conectividade permite que o móvel reproduza músicas e amplifique o som das respostas das solicitações feitas aos assistentes (Figura 34).

Figura 34: Nite em conjunto com aparelhos de comando por voz.

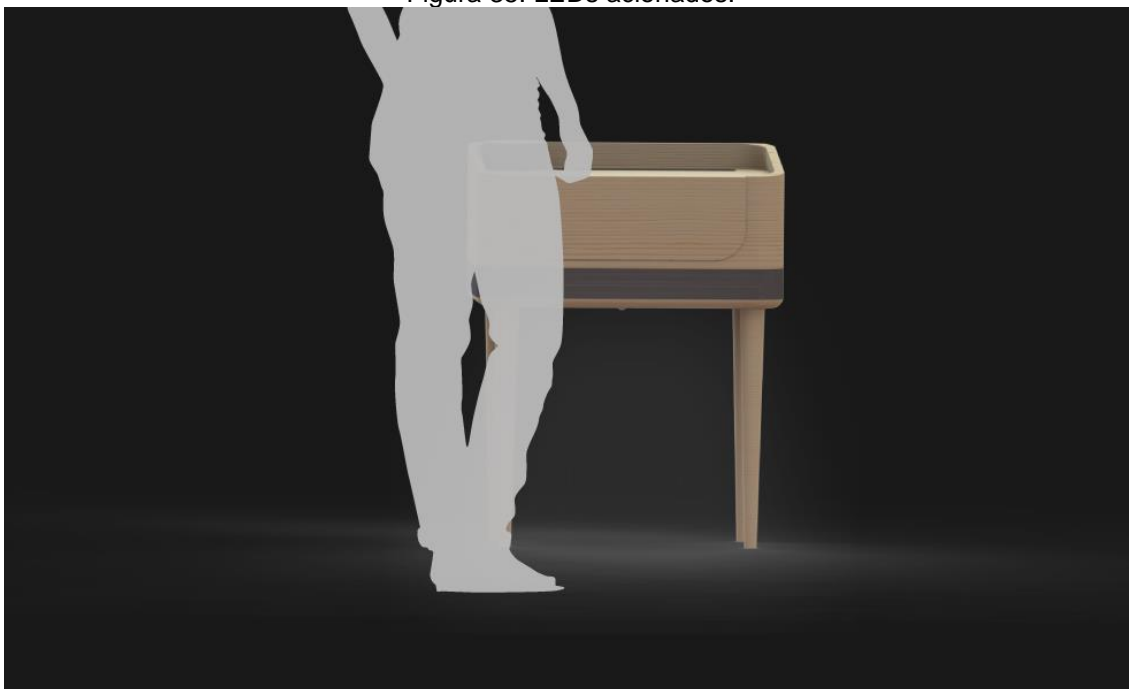


Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Para atuar como facilitador na rotina dos usuários, a tira LED instalada na base da estrutura pode ser acionada através de detecção de movimento pelo sensor ou por um aplicativo. Assim, quando um movimento é detectado, o LED

é acionado. Esta solução facilita situações da rotina onde um usuário precisa se levantar da cama no escuro, estando longe do interruptor (Figura 35).

Figura 35: LEDs acionados.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Além do uso de sensores para monitoramento do ambiente, portas USB para carregar aparelhos, *LEDs* para iluminar o ambiente e alto falantes, outra característica da Internet das Coisas é a possibilidade de controlar um objeto através da Internet. Para isto, a solução pode ser conectada via *Bluetooth* a um aplicativo para celular. Com auxílio do aplicativo (Apêndice D), é possível controlar as funções dos *LEDs*, conectar os *speakers* ao móvel ou ao próprio aparelho (Figura 36). Ainda é possível obter relatórios sobre gastos do móvel e a quantidade de movimentos durante determinado período.

Figura 36: Controlar sensores pelo aplicativo.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Dois cenários podem ser controlados pelo aplicativo: a função “Fora de Casa”, que permite ao usuário informar ao aplicativo que não está em casa, para que o móvel monitore e informe através de notificações caso aconteça alguma movimentação indevida (Figura 37).

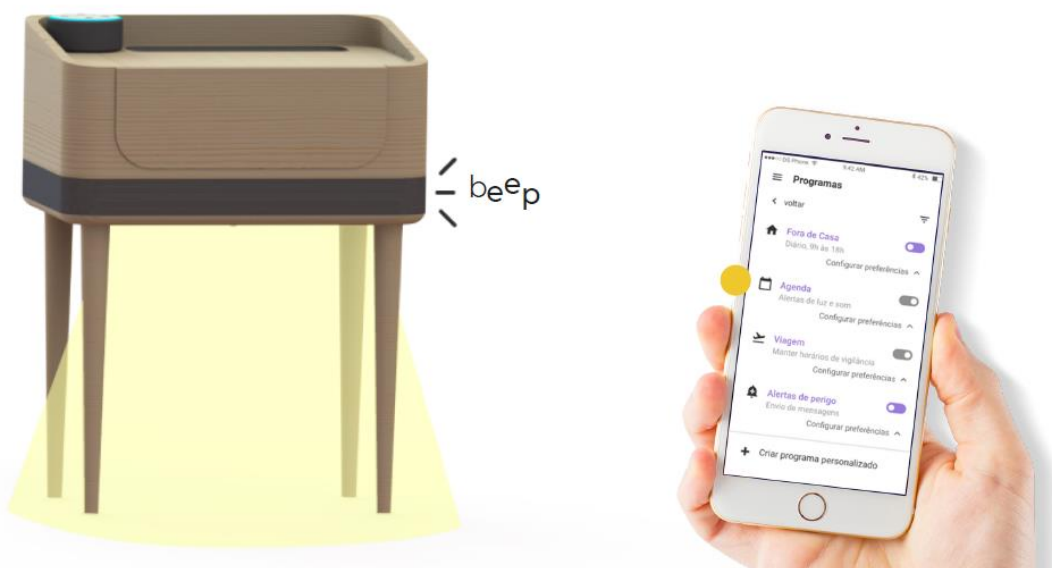
Figura 37: Função pré-programa ‘Fora de Casa’.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Ainda, o usuário consegue programar um cronograma para que o móvel emita alertas sonoros e visuais, informando sobre compromissos e lembretes, como tomar remédios e compromissos marcados na agenda pessoal (Figura 38).

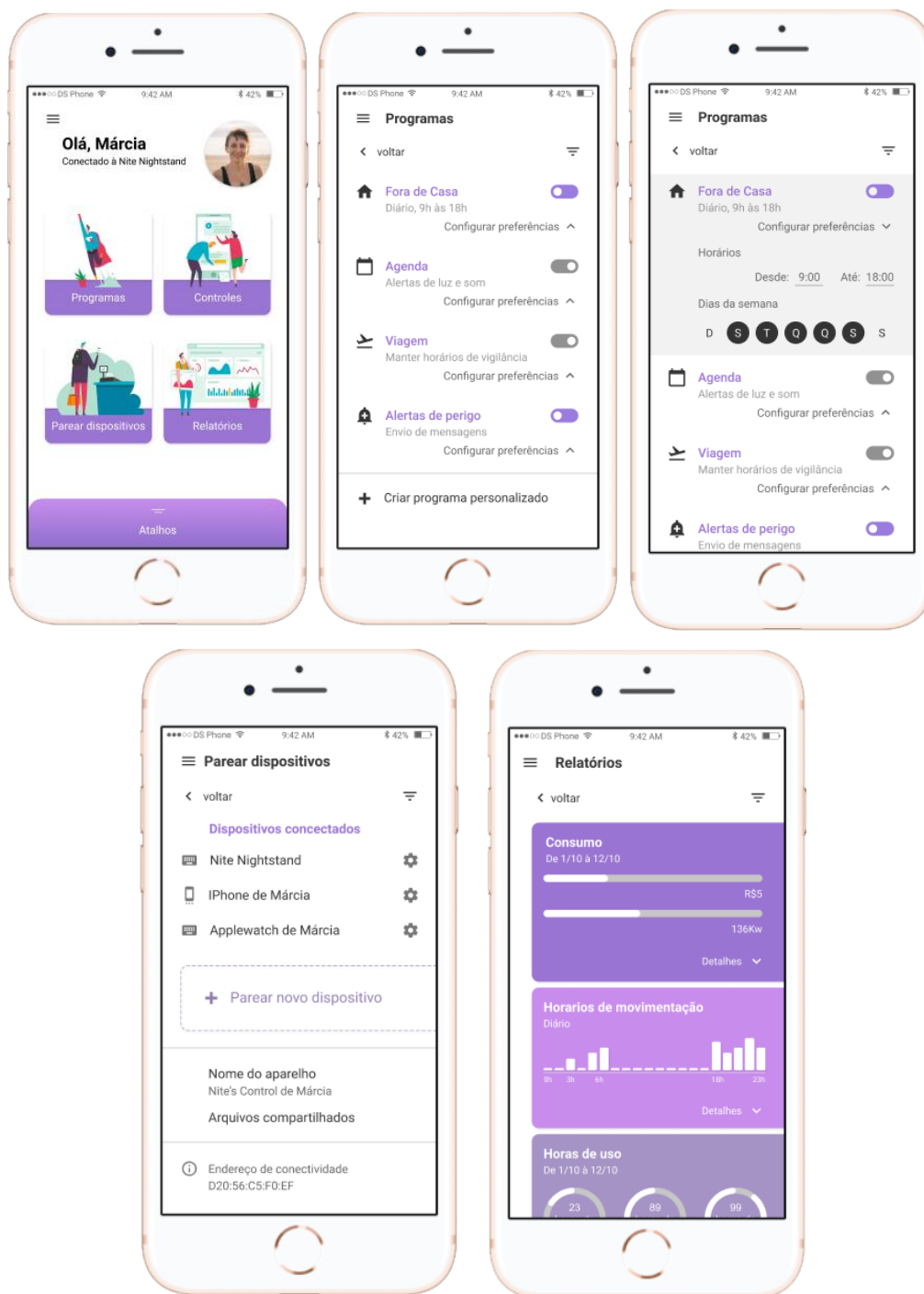
Figura 38: Função pré-programada de agenda.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Outro cenário possível é o acompanhamento dos usuários através de conectividade com *wearables* (como relógios inteligentes, que ficam junto ao corpo das pessoas), para que, em casos onde o usuário esteja sozinho e sofra uma queda, desmaio ou fique inativo, acompanhe e faça a notificação para solicitação de ajuda. Ao fim, relatórios são extraídos para o usuário informando a quantidade de movimentações captadas, tempo fora de casa e uso de energia do aparelho (Figura 39).

Figura 39: Aplicativo.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Para conectar todas as funcionalidades, há apenas uma saída de energia, posicionada no inferior do produto, junto à saída dos LEDs (Figura 40).

Figura 40: Alimentação de energia.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Como parte da solução não tecnológica, o Nite apresenta um gaveteiro único, aberto através de acionamento por clique. Além disso, apresenta em sua superfície um espaço rebaixado dedicado à organização de chaves e outros utensílios. Este espaço pode ser customizado de acordo com as necessidades do usuário, sendo intercambiável por outras formas de bandejas (Figura 41).

Figura 41: Bandejas intercambiáveis.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Para os encaixes, são utilizadas cavilhas e cola, e sua única ferragem é uma corrediça (trilho) do tipo telescópico para a abertura da gaveta. É através

desta ferragem que se dá o efeito de “clique” (pulso) ao abrir a gaveta (Figura 42).

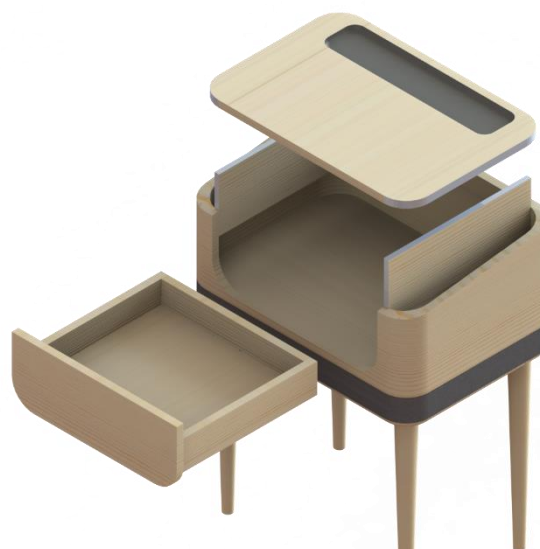
Figura 42: Corrediça do tipo telescópico.



Fonte: Mercado Livre, 2019.

Sua forma explodida apresenta 16 peças, compostas pelo gaveteiro, tampos, bases, pés e suporte para os tilhos da corrediça da gaveta (Figura 43).

Figura 43: Forma explodida.

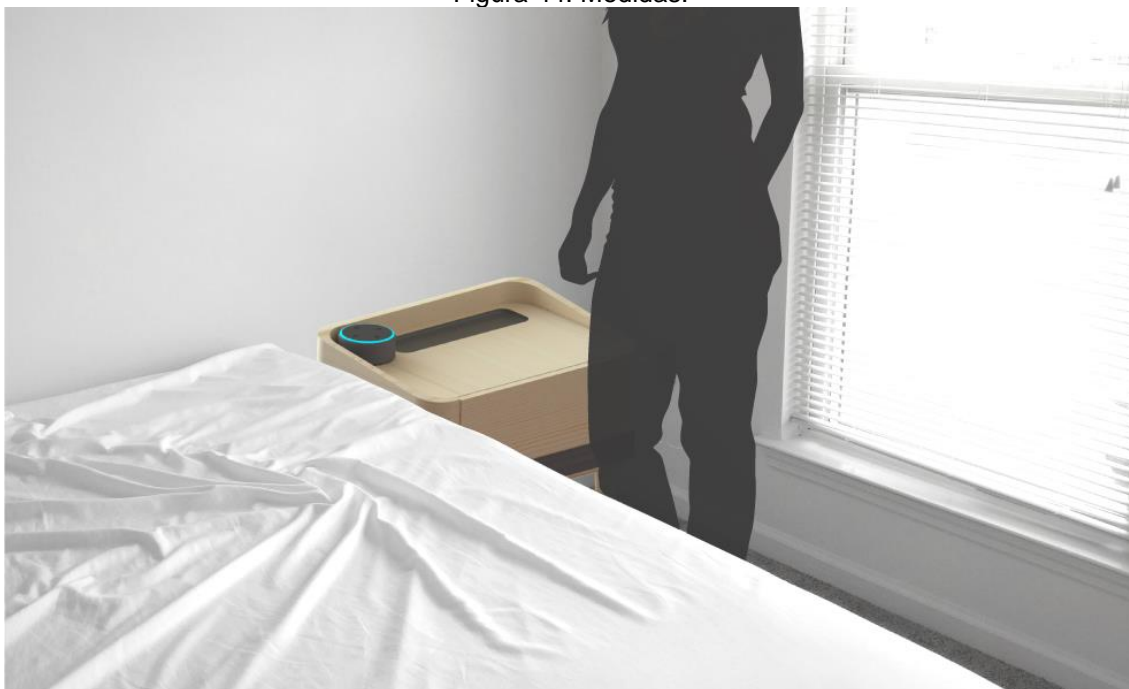


Fonte: Mercado Livre, 2019.

Já para sua solução estética, é utilizada madeira maciça do tipo Caxeta e detalhes coloridos em laca, criando um contraste, em conjunto com o espaço do

alto falante, que utiliza um tecido texturizado e compõe visualmente com o restante da estrutura (Figura 44).

Figura 44: Medidas.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

O móvel possui 600 milímetros de altura, pensado para ser mais alto para que ergonomicamente o público não precise se abaixar tanto (Figura 45).

Figura 45: Medidas.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

O restante da estrutura possui 500 milímetros de comprimento e 350 milímetros de largura, construído com quatro pés torneados, também em madeira maciça. Em comparação ao corpo humano, para uma estatura de 1,65 metros, o móvel fica abaixo do quadril (Figura 46).

Figura 46: Medidas em relação ao corpo humano.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Em um ambiente dentro de casa, como um quarto, o móvel pode ser alocado ao lado de camas (Figura 47) ou ser utilizado em cantos. Este modelo é uma possibilidade de substituição ou uso em conjunto com carregadores e luminárias, além de monitores como câmeras e sensores espalhados pelo quarto.

Figura 47: Ambientação.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Sua estrutura é simples e funcional, de fácil manutenção e limpeza, uma vez que não apresenta arestas pontiagudas e espaços de difícil acesso. Estas características foram utilizadas para criar uma representação física do Nite, apresentadas no tópico 5.1.

5.1 Modelo físico da solução

Para estudo da forma e validação de sua funcionalidade estrutural, um modelo do Nite foi construído com base nos desenhos técnicos da solução (Apêndice E). O modelo foi construído com madeira do tipo Caxeta, e em uma proporção de 1:2. Ainda, foi pintado em laca onde há contraste de cor, como na bandeja do tampo e gaveteiro.

Sua construção foi feita em uma laboratório do tipo marcenaria, com maquinário serra fita e lixadeira para o acabamento. As medidas foram passadas para uma placa de madeira, cortadas e posteriormente encaixadas para sua construção (Figura 48).

Figura 48: Produção do modelo.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Fabricar os cantos arredondados foi a parte mais complicada, uma vez que envergar madeira é um trabalho complexo. Como alternativa, um emendo de duas madeiras foi feito, e os cantos lixados até o ângulo definido nos desenhos técnicos (Figura 49).

Figura 49: Produção do modelo.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Os pés foram torneados e o gaveteiro construído com um pequeno apoio interno, visto que não seria possível utilizar as corredeiras no tamanho da escala (Figura 50).

Figura 50: Espaço para as corredeiras.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Por fim o modelo foi pintado de cinza nas partes correspondentes e envernizado, para dar acabamento. O modelo em si foi colado e possui 4 parafusos, para desencaixar a base e dar acesso ao compartimento onde os componentes eletrônicos seriam instalados (Figura 51).

Figura 51: Produção do modelo.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

O modelo apresenta todas as características físicas do produto: 300 mm de altura, 250 mm de comprimento e 175 mm de largura, na escala. Para o

modelo físico, as soluções eletrônicas não foram instaladas, embora estejam previstas em sua estrutura os espaços específicos para instalação dos sensores, autôfalantes e placas eletrônicas (Figura 52).

Figura 52: Ambientação.



Fonte: Acervo pessoal, 2019.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto apresentou como objetivo o desenvolvimento de um produto mobiliário para pessoas que moram sozinhas, utilizando a Internet das Coisas.

Para este desenvolvimento, foram feitas pesquisas que justificassem a proposta de investigação inicial. Na pesquisa bibliográfica foi visto que o crescimento e popularização da Internet das Coisas, a tendência dos assistentes de voz em ambientes domésticos, e o aumento da população que mora sozinha por fatores sociais e biológicos, como o aumento da longevidade. Além disso, também foram pesquisados os avanços o mercado moveleiro com a tecnologia, e meios de aplicação da Internet das Coisas por meio de sensores.

Com estas estas informações, uma pesquisa qualitativa foi feita com um público que mora sozinho, onde necessidades como o monitoramento do ambiente e auxílio com a rotina apareceram como pontos de investigação e oportunidades de desenvolvimento. Os requisitos foram agrupados, painéis semânticos construídos e uma análise funcional definida para serem utilizados como norteadores para o desenvolvimento das alternativas de projeto, que foram refinadas e filtradas através de uma matriz de seleção para a definição de uma única alternativa para aprofundamento. Um protótipo em escala foi construído por fim, para representação visual e validação estrutural da solução.

De maneira geral, o projeto responde ao objetivo geral de desenvolver um artefato mobiliário para o ambiente domiciliar utilizando a Internet das Coisas, e responde a todos os objetivos específicos: foi possível conhecer a realidade de pessoas que moram sozinhas e compreender suas experiências em um arranjo unipessoal através das pesquisas bibliográfica e qualitativa; foi possível conhecer as aplicações da Internet das Coisas no ambiente domiciliar através das pesquisas bibliográficas e análise de similares; foi possível entender as especificidades do setor moveleiro e do setor eletrônico para a aplicação de Internet das Coisas em móveis, ainda que conceitualmente; ainda foram geradas alternativas de solução para a aplicação de Internet das Coisas em um produto mobiliário, depois de painéis semânticos e uma análise funcional do objetivo principal do produto; e realizar a construção de um protótipo funcional.

Conceitualmente a solução apresenta todos os requisitos previamente definidos e necessários para sua funcionalidade estrutural se adequasse ao público, fosse discreta e ainda possuísse conectividade: apresenta sensores de monitoramento e soluções de comunicação com o usuário, como aplicativo e comunicação via Bluetooth, se adapta ao ambiente e atua como móvel de apoio, apresentando fácil manutenção e limpeza.

Entretanto, por apresentar apenas caráter conceitual e, devido ao tempo para sua construção, foi possível desenvolver apenas a parte estética e funcional da estrutura sem ajuda de terceiros. Este projeto ainda precisa de aprofundamento e estudo quanto para o desenvolvimento funcional de sua parte eletrônica e programação de código para o aplicativo, a fim de que os sensores de movimento e gás, componentes de USB e autofalante funcionem em conjunto com a solução para celular e a própria estrutura do móvel.

Ainda, não foi possível chegar até a parte do pós-concepção, onde o produto seria testado com usuários reais e onde seriam validadas as funcionalidades propostas ao longo do desenvolvimento.

Apesar das limitações, o campo de desenvolvimento de tecnologias para produtos não previamente pensados para serem utilizados em conjunto com a internet é pertinente e se mostra aberto para possibilidades criativas que utilizem a Internet para resolver problemas de diferentes públicos. Este projeto procurou entender algumas aplicabilidades e possibilidades da Internet das Coisas no campo moveleiro e no desenvolvimento de produtos – onde, sim, há incontáveis possibilidades.

7. REFERÊNCIAS

BAXTER, Mike. Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos . 3. ed. São Paulo, SP: E. Blücher, 2011.

BOSCHE, Ann et al. Unlocking Opportunities in the Internet of Things. **Bain&company**, Boston, v. 1, n. 1, p.1-12, ago. 2018. Disponível em: <https://www.bain.com/contentassets/5aa3a678438846289af59f62e62a3456/bain_brief_unlocking_opportunities_in_the_internet_of_things.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2019.

BRAINER, Maria Simone de Castro Pereira. **Setor Moveleiro: Aspectos Gerais E Tendências No Brasil E Na Área De Atuação Do Bnb**. Caderno Setorial Etene: Banco do Nordeste. 2018. Disponível em <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3585904/moveis_34-2018.pdf/f0e0657f-a6c2-db33-f139-04d95692453e>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

CIRIBELI, João Paulo; PAIVA, Victor Hugo Pereira. Redes E Mídias Sociais Na Internet: Realidades E Perspectivas De Um Mundo Conectado. **Mediação**, Belo Horizonte, v. 12, n. 13, p.1-18, jun. 2011. Anual. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/mediacao/article/view/509/504>>. Acesso em: 12 out. 2019.

COMUNICAÇÃO VALORE. **Por que os apartamentos compactos vêm se tornando tendência?** 2018. Disponível em: <<https://blog.valoreimoveis.com.br/por-que-os-apartamentos-compactos-vem-se-tornando-tendencia/>>. Acesso em: 04 set. 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. **DESAFIOS PARA INDÚSTRIA 4.0 NO BRASIL**. Brasília: Confederação Nacional da Indústria, 2016. 37 p. Disponível em: <https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/d6/cb/d6cbfbbba-4d7e-43a0-9784-86365061a366/desafios_para_industria_40_no_brasil.pdf>. Acesso em: 15 set. 2019.

DORNELLAS, Janete da Rocha; GHISLERI, Valdir Miguel Andrin. **Apartamentos Compactos Ou De Espaços Amplos? Tendências Do Mercado Curitibano**. 2013. 23 f. Tese (Doutorado) - Curso de Curso Superior de Tecnologia em Negócios Imobiliários, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <<https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/33925/Janete%20Valdir%20word%20FINAL%20DO%20ARTIGO%202.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 12 out. 2019.

FIRJAN. Senai. **Indústria 4.0 no Brasil: oportunidades, perspectivas e desafios**. 2019. Disponível em: <Indústria 4.0 no Brasil: oportunidades, perspectivas e desafios.>. Acesso em: 17 out. 2019.

FILHO, Pascoal José Marion; SONAGLIO, Cláudia Maria. **Aglomerções Industriais e a Geração de Inovações: estudo das interações no arranjo produtivo moveleiro de Bento Gonçalves (RS)**. 2005. 21 f. TCC (Graduação) -

Curso de Engenharia de Produção e Integração Latino Americana, Universidade Federal de Santa Maria – Ufsm, Santa Maria, 2005. Disponível em: <<https://www.fee.rs.gov.br/3eeg/Artigos/m12t01.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2019.

FORMÓBILE. **Tecnologias avançadas são cada vez mais aplicadas na produção de móveis.** Disponível em: <<https://digital.formobile.com.br/tendencias/tecnologias-avan-adas-s-o-cada-vez-mais-aplicadas-na-produ-o-de-m-veis>>. Acesso em: 06 out. 2019.

GALINARI, Rangel; TEIXEIRA JUNIOR, Job Rodrigues; MORGADO, Ricardo Rodrigues. A competitividade da indústria de móveis do Brasil: situação atual e perspectivas. **Bndes**, São Paulo, v. 37, n. 1, p.227-272, mar. 2013.

GAVA, Aline Savi. **MÓVEL MULTIFUNCIONAL: MOBILIÁRIO EM TEMPOS DE ESPAÇOS REDUZIDOS.** 2015. 101 f. TCC (Graduação) - Curso de Design de Produto, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2015.

Disponível em:

<<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/4015/1/Aline%20Savi%20Gava.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2019.

GUIA TRABALHISTA. Salário Mínimo 2019. 2019. Disponível em:

<http://www.guiatrabalhista.com.br/guia/salario_minimo.htm>. Acesso em: 5 set. 2019.

GODOY, Lígia de; FERREIRA, Marcelo Gitirana Gomes; SANTOS, Célio Teodorico dos. Multifuncionalidade Aplicada ao Projeto de Mobiliário para Espaços Reduzidos. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 23, p.1-15, jan. 2015. Disponível em:

<<https://eed.emnuvens.com.br/design/article/view/230/182>>. Acesso em: 12 out. 2019.

GOLDMAN SACHS GLOBAL INVESTMENT RESEARCH. **The Internet of Things::** Making sense of the next mega-trend. 214. Disponível em:

<<https://www.goldmansachs.com/insights/pages/internet-of-things/iot-report.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2019.

IBGE (Brasil). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2018.** 2018. Disponível em:

<<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101629.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2019.

JANKOWSKI, Simona; COVELLO, James; BELLINI, Heather; RITCHIE, Joe; COSTA, Daniela. **The Internet of Things: Making sense of the next mega-trend.** The Goldman Sachs Group, Inc. 2014.

KINSELLA, Bret. Voicebot.ai. **56 Million Smart Speaker Sales in 2018 Says Canalys.** 2018. Disponível em: <<https://voicebot.ai/2018/01/07/56-million-smart-speaker-sales-2018-says-canalys/>>. Acesso em: 14 out. 2019.

LACERDA, Flávia. **Arquitetura da Informação Pervasiva::** projetos de ecossistemas de informação na Internet das Coisas. 2015. 226 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências da Informação, Faculdade de Ciência da

Informação da Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/19646/1/2015_FlaviaLacerda.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

MANTELATTO, Laura Meira Bonfim. **INDIVIDUALIZAÇÃO NA CIDADE: uma leitura sobre a escolha de jovens universitários por morar só**. 2018. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/158316/mantellatto_Imb_me_assis_sub.pdf?sequence=6&isAllowed=y>. Acesso em: 26 de agosto de 2019.

MARCON, Mônica; MÜLLER, Mayara Thays. Análise das exportações de móveis da Região Sul do Brasil. **Revista Catarinense de Economia – Rce**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p.136-153, ago. 2017.

MARTINS, Ismael Rodrigues; ZEM, José Luís. Estudo dos protocolos de comunicação MQTT e COaP para aplicações machine-to-machine e Internet das coisas. **Revista Tecnológica da Fatec Americana**, São Paulo, v. 1, n. 3, p.64-87, maio 2016. Disponível em: <<file:///C:/Users/debsp/Downloads/41-Texto%20do%20artigo-215-1-10-20160513.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2019.

MCCULLOUGH, Malcolm. Digital Ground: Architecture, Pervasive Computing, and Environmental Knowledge. *International Journal Of Architectural Computing*: MIT Press, Cambridge, v. 2, n. 3, p.255-258, jun. 2005. Disponível em: <<http://papers.cumincad.org/data/works/att/ijac20053207.content.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2019.

MCEWEN, Adrian; CASSIMALLY, Hakim. **Designing the Internet of Things**. Chicago: Wiley, 2014. 336 p.

MELLO, Mario Fernando de; MELLO, Arthur Zago. **Uma análise das práticas de Responsabilidade Social e Sustentabilidade como estratégias de empresas industriais do setor moveleiro: um estudo de caso**. 2017. 13 f. Tese (Doutorado) - Curso de Gestão & Produção, Universidade Federal de Santa Maria – Ufsm, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0104-530x1625-16>>. Acesso em: 07 set. 2019.

NEVES, José Luis. Pesquisa Qualitativa – Características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 3, n. 1, p.1-5, ago. 1996. Disponível em: <http://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/NEVES-Pesquisa_Qualitativa.pdf>. Acesso em: 08 set. 2019.

PADOVANI, Stephania; SPINILLO, Carla Galvão; GOMES, Ítalo Mata de Araújo. **Desenvolvimento e aplicação de modelo descritivo-normativo para análise de websites**. *Produção*, v. 19, n. 3, set./dez. 2009, p. 514-528

PALMER, Guy. **Briefing on the growth in one person households: Trends, causes and issues arising**. 2006. Disponível em: <<https://www.jrf.org.uk/report/briefing-growth-one-person-households-trends-causes-and-issues-arising>>. Acesso em: 31 ago. 2019.

PAZMINO, Anna Veronica. Como se cria: 40 métodos para design de produtos. São Paulo: Blucher, 2015. 98 p.

RIBEIRO, Francys Tadeu. **INTERNET DAS COISAS: DA TEORIA À PRÁTICA**. 2019. 58 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Controle e Automação, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019. Disponível em: <https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1794/1/MONOGRAFIA_InternetCoisasTeoria.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2019.

RIO, Larissa Souto del et al. Proposta de ambientes inteligentes IoT sob a ótica da eficiência energética. **Anais do Eati - Encontro Anual de Tecnologia da Informação**, Santa Maria, v. 1, n. 8, p.86-93, set. 2018. Disponível em: <<http://eati.info/eati/anais-2018/Longos/L10.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

RONALDS, Beverley F.. The bicentennial of Francis Ronalds's electric telegraph. **Physics Today**, [s.l.], v. 69, n. 2, p.26-31, fev. 2016. AIP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1063/pt.3.3079>. Disponível em: <<https://physicstoday.scitation.org/doi/10.1063/PT.3.3079?journalCode=pto>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

ROSE, Karen; ELDRIDGE, Scott; CHAPIN, Lyman. **The Internet Of Things: An Overview**. Reston: Internet Society, 2015. Disponível em: <<https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/08/ISOC-IoT-Overview-20151221-en.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2019.

SANTOS, Flávio Anthero Nunes Vianna dos. **Método Aberto de Projeto para Uso no Ensino de Design Industrial**. Revista Design em Foco, v. 3, n. 1, p. 33 - 49, 2006.

SECOVI – Sindicato da Habitação de São Paulo. **Pesquisa Mensal do Mercado Imobiliário**. 2018. Disponível em: <<http://www.secovi.com.br/pesquisas-e-indices/pesquisa-mensal-do-mercado-imobiliario>>. Acesso em: 06 set. 2019.

SEBRAE. **Mercado de móveis:: Estratégias e oportunidades para o setor**. 2018. Disponível em: <<https://atendimento.sebrae-sc.com.br/inteligencia/relatorio-de-inteligencia/estrategias-e-oportunidades-para-o-mercado-de-moveis>>. Acesso em: 04 set. 2019.

SEBRAE. PROJETO MADEIRA E MÓVEIS. **Unidade de Acesso Ao Mercado – Foco no Mercado**, Brasília, v. 1, n. 1, p.1-12, out. 2010. Disponível em: <<http://intranet.df.sebrae.com.br/download/uam/Pesquisa/Madeira%20e%20M%C3%B3veis/Relat%C3%B3rio%20ADS%20PROJETO%20MADEIRA%20E%20M%C3%93VEIS%20nov%202010.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2019.

SILVA, Kim Gesswein. **Assistentes de voz presentes em alto-falantes inteligentes: uma análise exploratória sobre os tópicos de pesquisa e as possibilidades de uso**. 2019. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Comunicação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em:

<file:///C:/Users/debsp/Downloads/KIM_GESSWEIN_SILVA_DIS.pdf>. Acesso em: 14 out. 2019.

SHARMA, Rita. **Top 15 Sensor Types Being Used Most By IoT Application Development Companies**. 2018. Disponível em:

<<https://www.finoit.com/blog/top-15-sensor-types-used-iot/>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

SPC BRASIL (Brasil). **Análise de quem mora sozinho**. 2017. Disponível em:

<https://www.spcbrasil.org.br/Analise_quem_mora_sozinho_abril_2017>.

Acesso em: 04 set. 2019.

SPEROTTO, Fernanda Queiroz. Setor moveleiro brasileiro e gaúcho: características, configuração e perspectiva. **Indicadores Econômicos Fee**, Porto Alegre, v. 4, n. 45, p.43-60, mar. 2018. Disponível em:

<<https://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/view/4144/3970>>.

Acesso em: 07 set. 2019.

VILLA, Simone Barbosa. **A produção dos espaços privados e semi-privados nos edifícios ofertados pelo mercado imobiliário no século XXI em São Paulo e seus impactos na cidade de Ribeirão Preto**. 2008. 358 f.

Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-19112010-112443/publico/Simone_Villa_Tese.pdf>. Acesso em: 12 out. 2019.

Zion Market Research. **Smart Home Industry Trends will reach \$53.45 Bi by 2022**. 2017. Disponível em: <<https://www.globenewswire.com/news-release/2017/07/26/1062872/0/en/At-14-5-CAGR-Smart-Home-Industry-Trends-will-reach-53-45-Bn-by-2022.html>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

WEBER, W.; RABAEY, j.; Aarts, E. H.L. (Org). Ambient intelligence. Springer: Berkeley, 2015.

APÊNDICES

Apêndice A - CRONOGRAMA

Etapas do Projeto	Jun				Jul				Ago				Set				Out				Nov				Dez			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Construção da problemática	█	█	█	█																								
Pesquisa bibliográfica					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█												
Pesquisa Qualitativa									█	█	█	█																
Definição do público													█	█	█	█												
Definição de requisitos																	█	█	█	█								
Caminhos criativos																	█	█	█	█	█	█	█	█				
Definição e refinamento da alternativa																					█	█	█	█				
Construção do protótipo																					█	█	█	█				
Relatório e memorial descritivo																					█	█	█	█				
Apresentação final																									█			

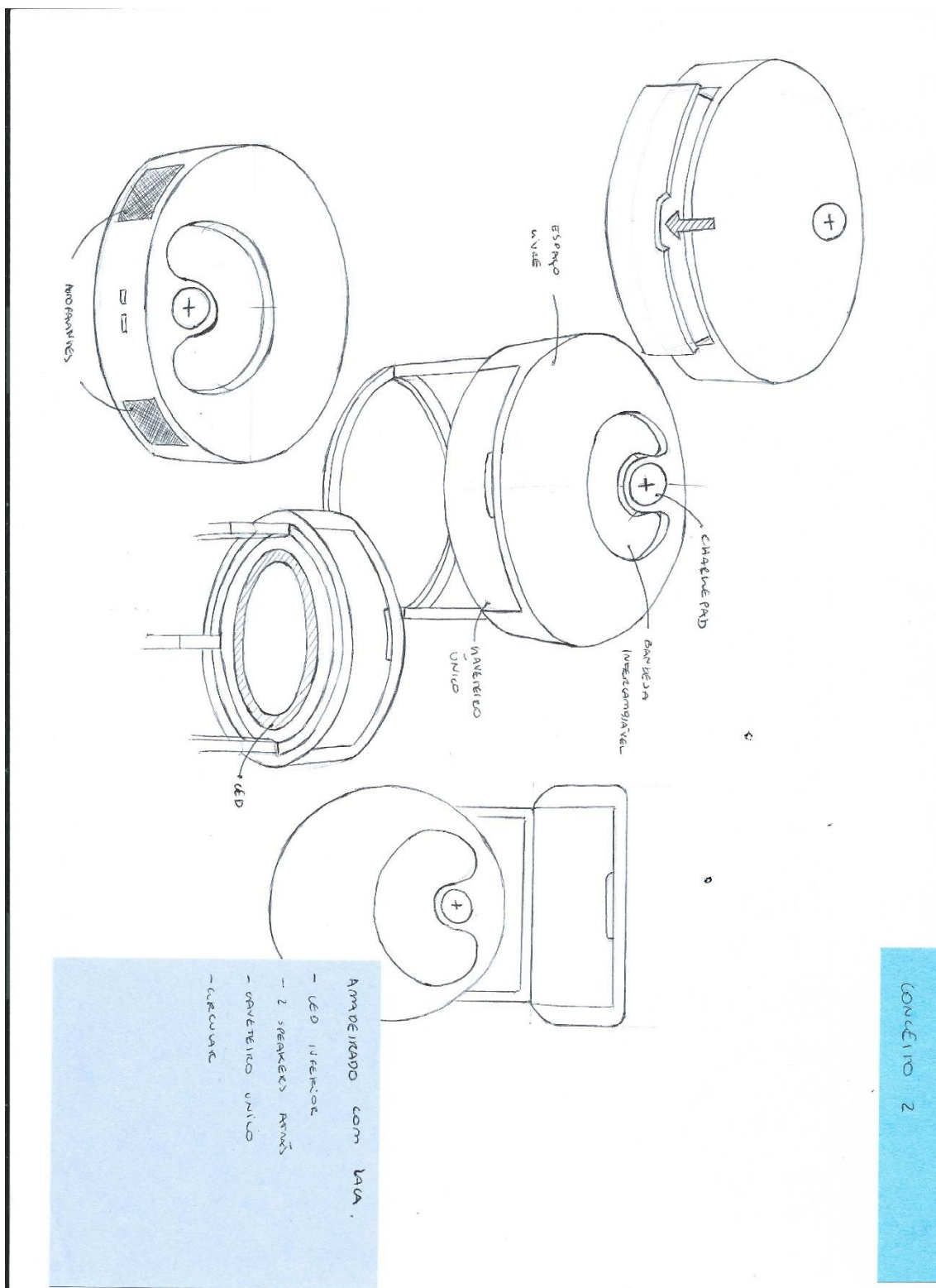
Apêndice B – QUESTIONÁRIO PRÉ-ESTRUTURADO

1. Pode me falar onde você mora e que tipo de ambiente é?
2. Você costuma seguir alguma rotina antes de dormir? Você pode me mostrar o que costuma fazer antes de dormir?
3. Você costuma seguir alguma rotina antes de sair de casa? Você pode me mostrar/contar o que costuma fazer antes de sair? (para onde ele vai sair?)
4. Que tipos de receios você tem por morar sozinha? (segurança, solidão, etc)
5. Você tem alguém próximo com que consegue pedir ajuda? (vizinhos, amigos) Como você pediria ajuda?
6. Já passou por alguma emergência e precisou ajudar alguém? Pode me contar sobre?
7. Caso não, o que acredita faria caso você sofresse algum tipo de acidente?
8. O que costuma fazer quando se sente sozinha?
9. Você monitora sua saúde de alguma forma?
10. Você utiliza algum meio para monitorar sua rotina? (aplicativo, etc) Usa com que frequência? Por que não utiliza?

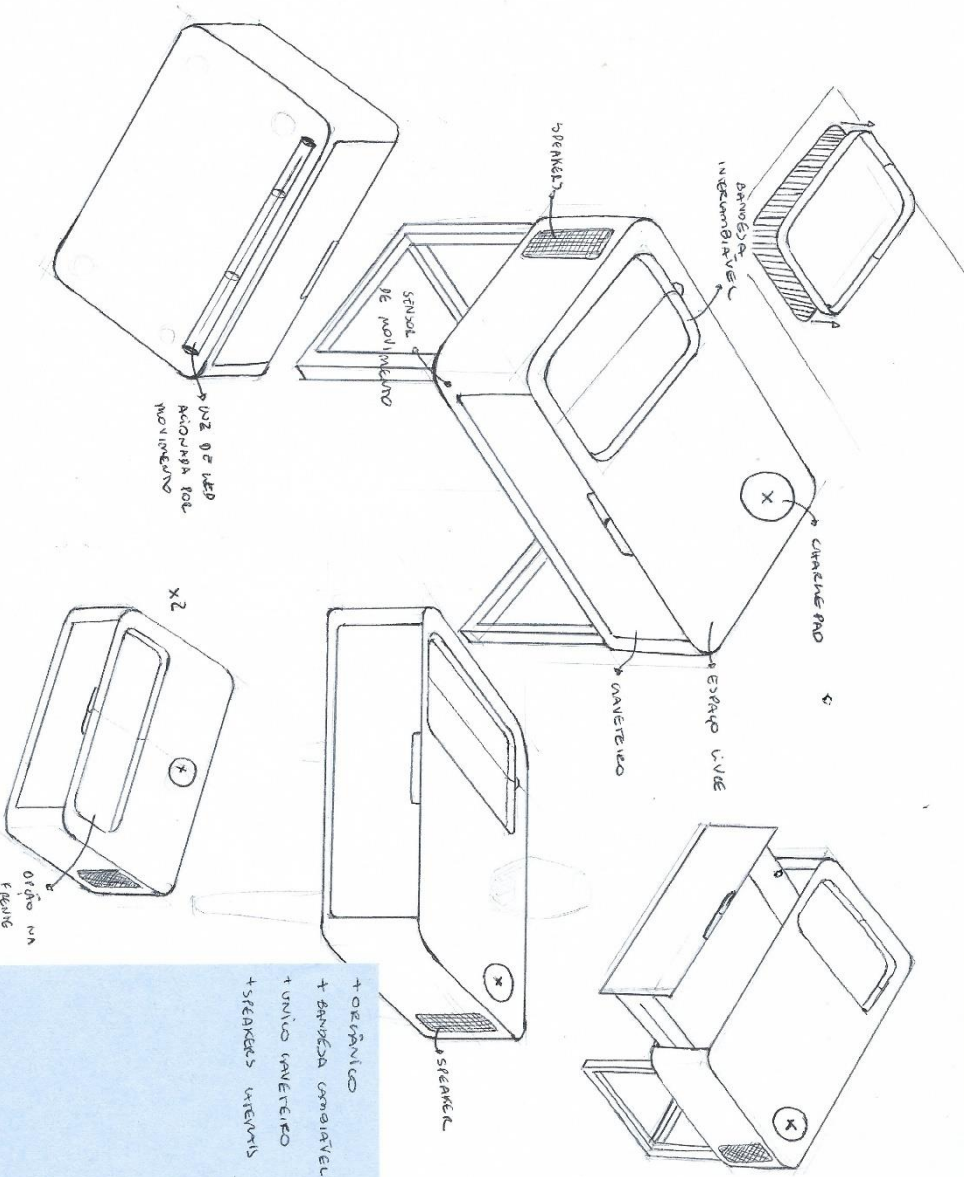
Observação

1. Pedir para seguir a rotina noturna/diária.
2. Observar pontos da casa e hábitos relativos à saúde e segurança.

Apêndice C – ALGUNS DESENHOS DAS ALTERNATIVAS



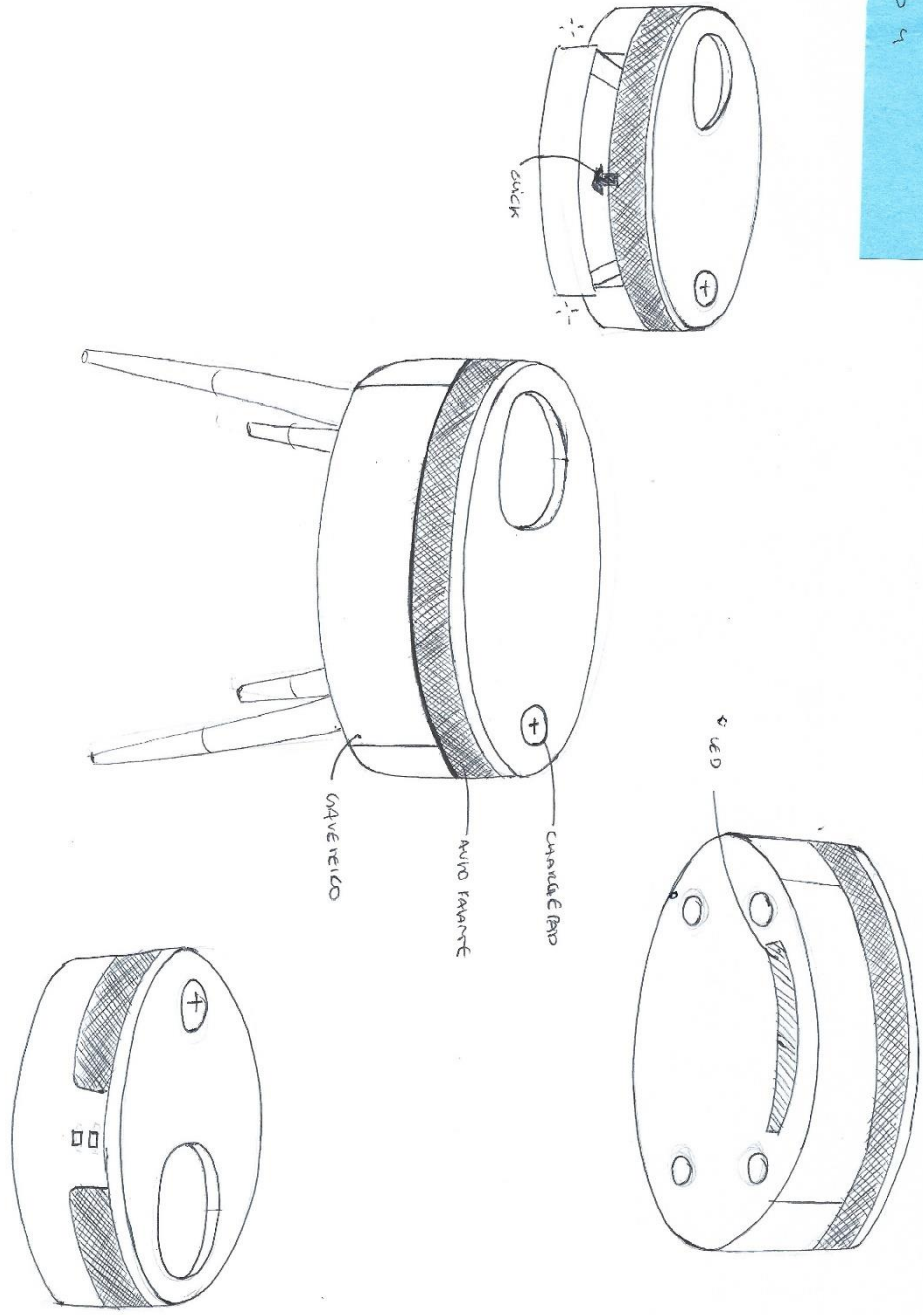
CONCEITO A

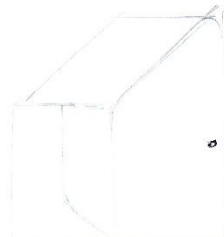
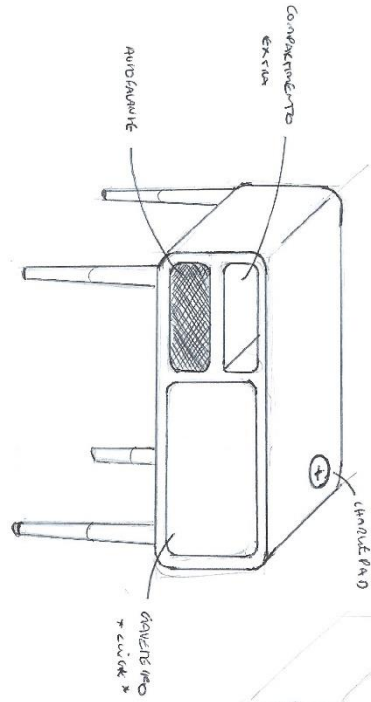


- + ORÇÃO NA FRONTE
- + BARRAGEM INDECOMBIÁVEL
- + UNIC CANETA
- + SPEAKER'S ITEM'S



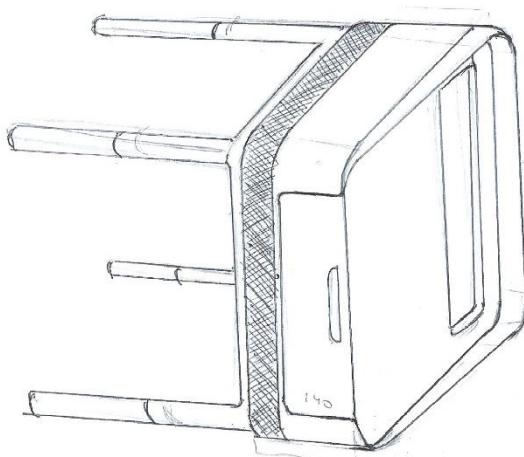
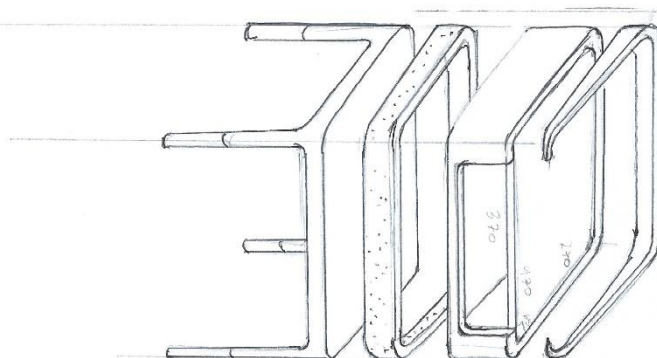
COFFREIRO 4





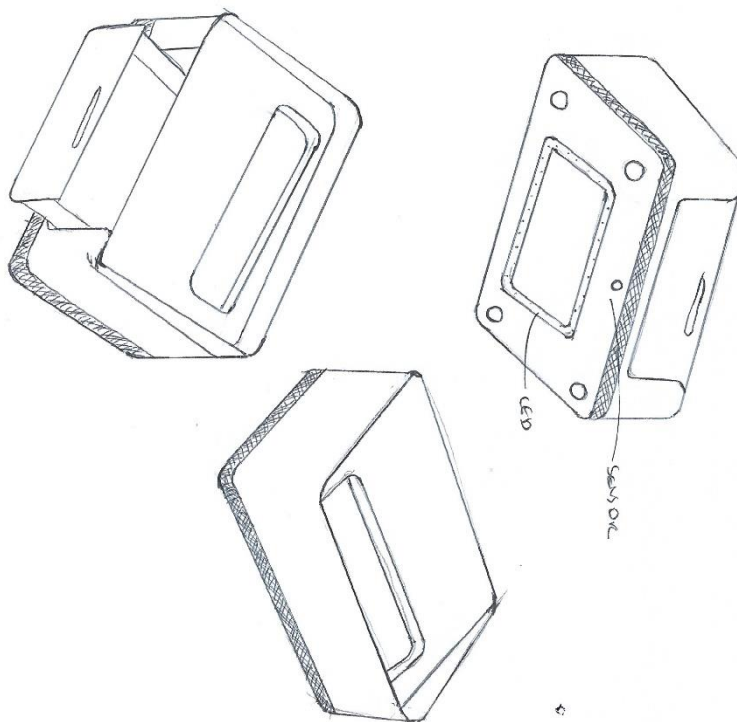
CONCEITO 4

ATUADORES POR PULSO
LEDS INFERIORES
CHAVELE PAP

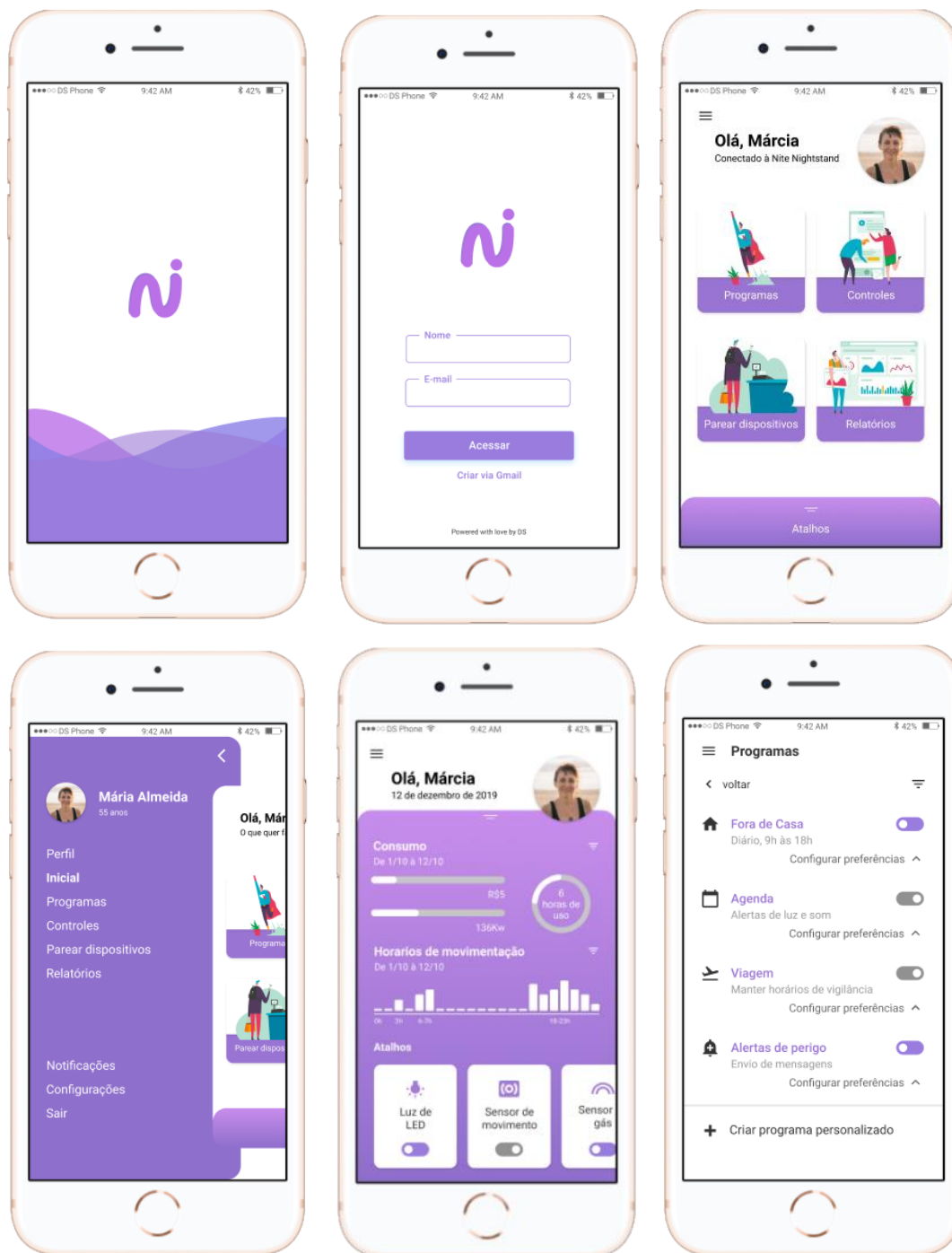


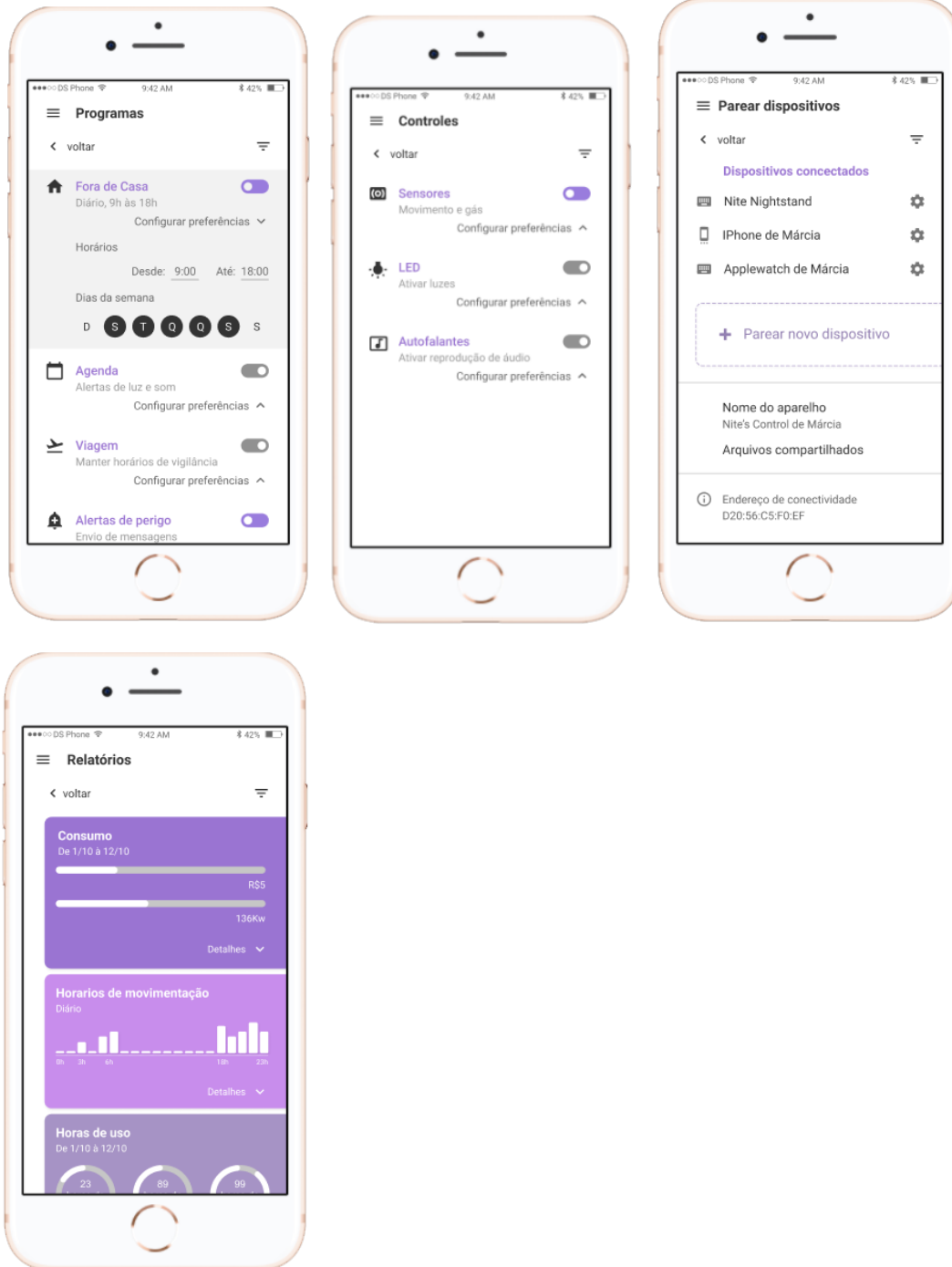
CONCEITO 7

- REVERE OS RUXADOPES ✓
- REVERE OS TÊS (STAR UM CAMINHO COM A FORMA DO PASADURO - COPES).
- CONTRASTE DE COPES (MATERIAIS DIFERENTES)



APÊNDICE D – TELAS DO APLICATIVO



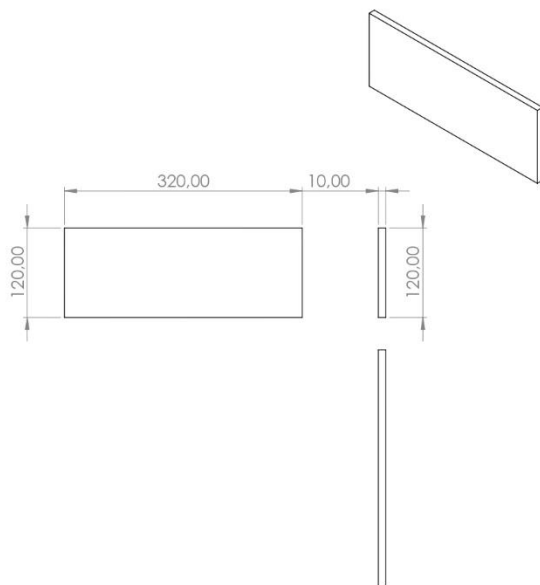


Apêndice E – FICHAS TÉCNICAS DO MODELO

FICHA TÉCNICA NITE		
Data	25 de novembro de 2019	
Desenhista	Debora Eloise Sperandio	
Modelo	Nite	
Escala	1:5	
Parte	Tampo	
<p style="text-align: right;">O rebaixo do meio do tampo tem 1cm</p> <p style="text-align: right;">Tampo Tamanho do desenho: 1:5 Medidas reais</p>		
Material	Cor	Quantidade
Madeira Caxeta	Ambar	1

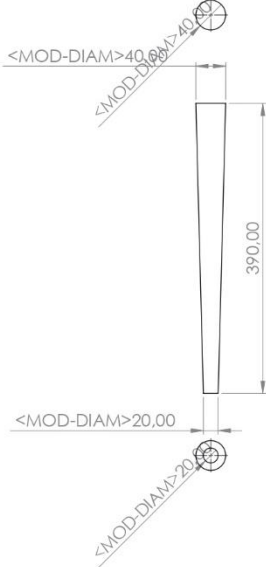
FICHA TÉCNICA NITE		
Data	25 de novembro de 2019	
Desenhista	Debora Eloise Sperandio	
Modelo	Nite	
Escala	1:5	
Parte	Corpo principal	
<p>Corpo (Caixa principal) Tamanho do desenho: 1:5 Medidas reais</p>		
Material	Cor	Quantidade
Madeira Caxeta	Ambar	1

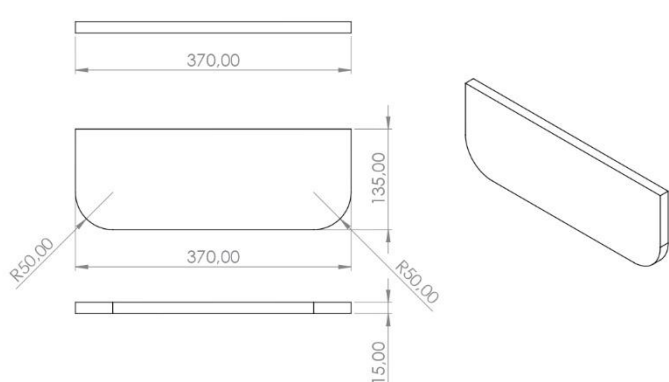
FICHA TÉCNICA NITE		
Data	25 de novembro de 2019	
Desenhista	Debora Eloise Sperandio	
Modelo	Nite	
Escala	1:5	
Parte	Base da caixa principal	
Base da caixa principal Tamanho do desenho: 1:5 Medidas reais		
Material	Cor	Quantidade
Madeira Caxeta	Ambar	1

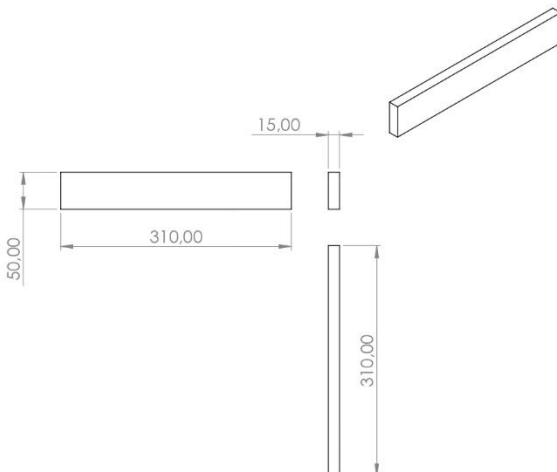
FICHA TÉCNICA NITE		
Data	25 de novembro de 2019	
Desenhista	Debora Eloise Sperandio	
Modelo	Nite	
Escala	1:5	
Parte	Apoio lateral para o gaveteiro	
 <p>Acredito que vá precisar desse aqui pra colocar as ferragens pra deslizar a gaveta</p> <p>Apoio Lateral para o gaveteiro Tamanho do desenho: 1:5 Medidas reais</p>		
Material	Cor	Quantidade
Madeira Caxeta	Ambar	2

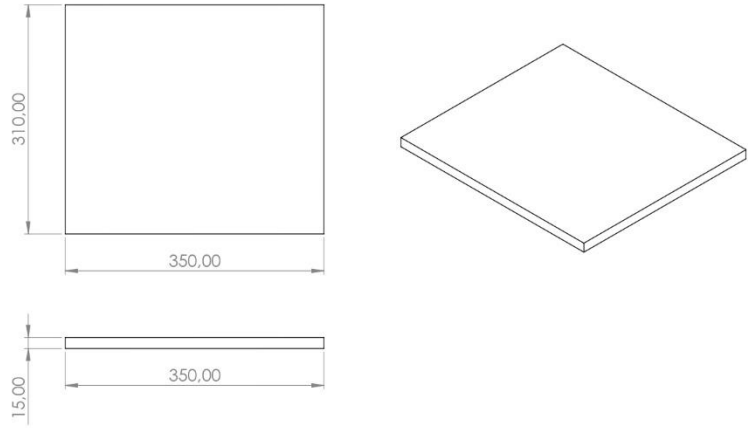
FICHA TÉCNICA NITE		
Data	25 de novembro de 2019	
Desenhista	Debora Eloise Sperandio	
Modelo	Nite	
Escala	1:5	
Parte	Segundo corpo	
<p style="text-align: right;">Segundo Corpo (Fundo) Tamanho do desenho: 1:5 Medidas reais</p>		
Material	Cor	Quantidade
Madeira Caxeta	Ambar	1

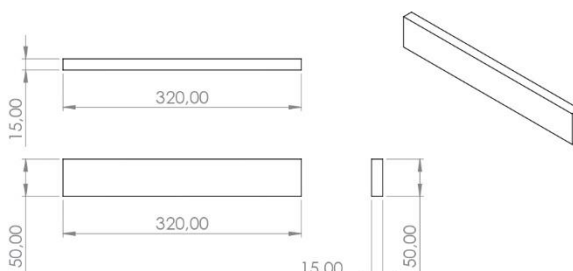
FICHA TÉCNICA NITE		
Data	25 de novembro de 2019	
Desenhista	Debora Eloise Sperandio	
Modelo	Nite	
Escala	1:5	
Parte	Base	
<p>Base (Fundo) Tamanho do desenho: 1:5 Medidas reais</p>		
Material	Cor	Quantidade
Madeira Caxeta	Ambar	1

FICHA TÉCNICA NITE		
Data	25 de novembro de 2019	
Desenhista	Debora Eloise Sperandio	
Modelo	Nite	
Escala	1:5	
Parte	Pés	
		
x4 Pés Tamanho do desenho: 1:5 Medidas reais		
Material	Cor	Quantidade
Madeira Caxeta	Ambar	4

FICHA TÉCNICA NITE		
Data	25 de novembro de 2019	
Desenhista	Debora Eloise Sperandio	
Modelo	Nite	
Parte	Gaveteiro - Frente	
		
Gaveteiro - Frente Tamanho do desenho: 1:5 Medidas reais		
Material	Cor	Quantidade
Madeira Caxeta	Ambar	1

FICHA TÉCNICA NITE		
Data	25 de novembro de 2019	
Desenhista	Debora Eloise Sperandio	
Modelo	Nite	
Parte	Gaveteiro – Laterais direita e esquerda	
		
x2 Gaveteiro - Laterais Direita e Esquerda Tamanho do desenho: 1:5 Medidas reais		
Material	Cor	Quantidade
Madeira Caxeta	Ambar	2

FICHA TÉCNICA NITE		
Data	25 de novembro de 2019	
Desenhista	Debora Eloise Sperandio	
Modelo	Nite	
Escala	1:5	
Parte	Gaveteiro - Base	
 <p style="text-align: right;">Gaveteiro - Base Tamanho do desenho: 1:5 Medidas reais</p>		
Material	Cor	Quantidade
Madeira Caxeta	Ambar	1

FICHA TÉCNICA NITE		
Data	25 de novembro de 2019	
Desenhista	Debora Eloise Sperandio	
Modelo	Nite	
Escala	1:5	
Parte	Gaveteiro - Fundo	
 <p style="text-align: right;">Gaveteiro - Fundo Tamanho do desenho: 1:5 Medidas reais</p>		
Material	Cor	Quantidade
Madeira Caxeta	Ambar	1