**CENTRO PAULA SOUZA**

**ETEC SEBRAE**

**Técnico em Desenvolvimento de Sistemas**

**Arthur Jacintho de Oliveira Santos**

**Cauan Thiago Almeida Silva**

**Eduardo Ribeiro Gonçalves**

**Julia Reges dos Anjos**

**Mateus Ferreira Linhares**

**Victor Shouhei Narieda**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Bandeja de Recipientes de Alimentos inteligente – U-Phood

**São Paulo**

**2022**

**Arthur Jacintho de Oliveira Santos**

**Cauan Thiago Silva**

**Eduardo Ribeiro Gonçalves**

**Julia Reges dos Anjos**

**Mateus Ferreira Linhares**

**Victor Shouhei Narieda**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Bandeja de Recipientes de Alimentos Inteligente – U-Phood

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do grau de técnico no curso de desenvolvimento de sistemas da Etec Sebrae.

Orientador: Prof. Marco Antônio

**São Paulo**

**2022**

**AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a todo apoio da nossa família e de todos aqueles membros da escola dispostos a disponibilizarem de seu tempo para nos ajudar com o desenvolvimento desse projeto.

“Todas as maiores invenções tecnológicas criadas pelo homem — o avião, o automóvel, o computador — dizem pouco sobre sua inteligência, mas falam bastante sobre sua preguiça”.

Mark Kennedy

**RESUMO**

A dissertação a seguir trata da criação de uma plataforma digital que, atrelada a um hardware que é um micro controlador com sensores receptíveis à forca, funcionam como uma balança. Essa balança ficaria conectada com o aplicativo que fornece para o usuário, através de um sensor, informações sobre o produto armazenado. O intuito desse projeto, além da finalização do curso técnico, é a prevenção de ações não intencionadas, mas inconvenientes e pertinentes, daquela parcela de pessoas que normalmente são responsáveis por seus ambientes domésticos, unindo a rotina com os conceitos e aplicações da tecnologia. Tais essas que evitariam um desvio de atenção em um dia de compras ou a prevenção de desperdícios de produtos por ultrapassarem seus prazos de validade.

Palavras-chave: Internet das coisas, Bandeja inteligente, Alimento, *Smart Home*

**ABSTRACT**

The following dissertation is about with the creation of a digital platform that, linked to a hardware that is a micro controller with sensors receptive to the force, works like a scale. This scale would be connected with the app that provides the user, through a sensor, information about the stored product. The purpose of this project, in addition to completing the technical course, is to prevent unintentional, but inconvenient and relevant, actions of that portion of people who are normally responsible for their domestic environments, uniting the routine with the concepts and applications of technology. Such ones would avoid a diversion of attention in a shopping day or the prevention of waste of products for exceeding their expiration dates.

Palavras-chave: Internet of things, Smart pantry, Food, *Smart Home*.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

[Figura 1 - Aplicações do IoT em diversas áreas 13](#_Toc120310229)

[Figura 2 - Proporção entre os dispositivos conectados à internet a quantidade da população 15](#_Toc120310230)

[Figura 3- Módulo ESP32 18](#_Toc120310231)

[Figura 4 - Paleta de cores do projeto 28](#_Toc120310232)

[Figura 5 – I.V. Símbolo 29](#_Toc120310233)

[Figura 6 - I.V. Texto horizontal 29](#_Toc120310234)

[Figura 7 - I.V. Texto vertical 30](#_Toc120310235)

[Figura 8- Variações da Segoe UI 30](#_Toc120310236)

[Figura 9 - Captura do site 1 31](#_Toc120310237)

[Figura 10 - Captura do site 2 32](#_Toc120310238)

[Figura 11 - Protótipo Hardware 33](#_Toc120310239)

[Figura 12 - Função 33](#_Toc120310240)

[Figura 13 - Fotos do aplicativo 34](https://d.docs.live.net/5d90c32c568a2cda/Desktop/TCC_Atualizado_-_Copia%20-%20Copia.docx#_Toc120310241)

[Figura 14 - Diagrama de caso de uso 35](#_Toc120310242)

[Figura 15 - Diagrama de classe 36](#_Toc120310243)

[Figura 16 - Diagrama de sequência 37](#_Toc120310244)

[Figura 17 - DER 38](https://d.docs.live.net/5d90c32c568a2cda/Desktop/TCC_Atualizado_-_Copia%20-%20Copia.docx#_Toc120310245)

[Figura 18 - MER 39](https://d.docs.live.net/5d90c32c568a2cda/Desktop/TCC_Atualizado_-_Copia%20-%20Copia.docx#_Toc120310246)

[Figura 19 - Prazo de validade estimado 40](https://d.docs.live.net/5d90c32c568a2cda/Desktop/TCC_Atualizado_-_Copia%20-%20Copia.docx#_Toc120310247)

[Figura 20 – Peso médio das comidas 40](https://d.docs.live.net/5d90c32c568a2cda/Desktop/TCC_Atualizado_-_Copia%20-%20Copia.docx#_Toc120310248)

[Figura 21 - Conexões das plataformas 41](#_Toc120310249)

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APSD *Automatic Power Save Delivery*

AR Automação residencial

Aureside Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial

HTML *HyperText Markup Language*

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDE *Integrated Development Environment*

IoT *Internet of things*

IP *Internet Protocol*

IPv4 *Internet Protocol version 4*

IPv6 *Internet Protocol version 6*

I.V. Identificação visual

MIT *Massachusetts Institute of Technology*

QR-code *Quick Response code*

TCP *Transmission Control Protocol*

UML *Unified Modeling Language*

SoC *System on Chip*

VoIP *Voice Over Internet Protocol*

Wi-Fi *Wireless Fidelity*

**SUMÁRIO**

[1 INTRODUÇÃO 10](#_Toc120642792)

[2 Objetivos 12](#_Toc120642793)

[2.1 Objetivo Geral 12](#_Toc120642794)

[2.2 Objetivos Específicos 12](#_Toc120642795)

[3 Fundamentação teórica 13](#_Toc120642796)

[3.1 Internet das Coisas 13](#_Toc120642797)

[3.1.1 Smart Home 15](#_Toc120642798)

[3.2 Hardware livre 17](#_Toc120642799)

[3.2.1 Módulo WIFI ESP32 17](#_Toc120642800)

[3.2.1.1 Packet Tracer 19](#_Toc120642801)

[3.2.1.2 Tinkercad 19](#_Toc120642802)

[3.3 Sensores 20](#_Toc120642803)

[3.3.1 Sensores receptíveis à força 20](#_Toc120642804)

[4 plataformas/linguagens de desenvolvimento 21](#_Toc120642805)

[4.1 Banco de dados 21](#_Toc120642806)

[4.1.1 FIREBASE 21](#_Toc120642807)

[4.2 Programação do aplicativo para dispositivos móveis 22](#_Toc120642808)

[4.2.1 Android Studio 22](#_Toc120642809)

[4.3 Programação Web 22](#_Toc120642810)

[4.3.1 Linguagem HTML 23](#_Toc120642811)

[4.3.2 Linguagem CSS 24](#_Toc120642812)

[4.3.3 Linguagem PHP 25](#_Toc120642813)

[4.3.4 Linguagem JavaScript 25](#_Toc120642814)

[5 concepção do produto 26](#_Toc120642815)

[5.1 Descrição dos resultados do levantamento de informações 26](#_Toc120642816)

[5.1.1 Público-alvo e limitação de campo 26](#_Toc120642817)

[5.1.1.1 Resultados de questionários 27](#_Toc120642818)

[5.2 Criação da padronização 28](#_Toc120642819)

[5.2.1 Paleta de cores 28](#_Toc120642820)

[5.2.2 Identificação visual 29](#_Toc120642821)

[5.2.3 Fonte Segoe UI 30](#_Toc120642822)

[5.3 Definição das funções e apresentação do produto 31](#_Toc120642823)

[5.3.1 Página Web 31](#_Toc120642824)

[5.3.2 Projeto físico 32](#_Toc120642825)

[5.3.2.1 Protótipo 33](#_Toc120642826)

[5.3.3 Aplicativo móvel 34](#_Toc120642827)

[5.3.4 Diagramas UML 35](#_Toc120642828)

[5.3.5 Modelos para os bancos de dados 39](#_Toc120642829)

[5.3.5.1 Informações das comidas selecionadas 41](#_Toc120642830)

[5.3.6 Modelo Packet Tracer 42](#_Toc120642831)

[6 Conclusão 43](#_Toc120642832)

[7 REFERÊNCIAS 44](#_Toc120642833)

[8 Apêndice 48](#_Toc120642834)

# INTRODUÇÃO

Se tratando de tarefas domésticas, é fato que milhares de pessoas dedicam uma parte de seu tempo para realizá-las. Somada às suas rotinas que muitas vezes são compostas de afazeres obrigatórios - como trabalho remunerado e estudos, por exemplo - é quase inevitável que, devido à sobrecarga, ocasionem em consequências psicológicas e físicas. Como apontado por Rebelo (2018), não se assiste uma participação simétrica nas várias tarefas do quotidiano, agravando ainda mais em efeitos nocivos à saúde individual de um determinado membro que compõe tal residência. Segundo pesquisas feitas pelo Datafolha para o *C6* *Bank*, os impactos causados pelas tarefas domésticas são muito mais evidentes para o sexo feminino, tanto a má distribuição de tarefas quanto problemas de saúde, como estresse e ansiedade (MENA, 2020). Ashton (SZULHA, 2018 *apud* SZULHA, 2009) uma vez disse que cada vez mais a procura por ferramentas que sejam capazes de executar tarefas no lugar de uma pessoa, tendo como principal justificativa o tempo hábil. O conceito de internet das coisas (IoT) se encaixa perfeitamente com que fora dito, pois ela sugere que essas tais ferramentas se desenvolvam ao ponto de serem conectadas à internet e automatizem cada vez mais situações de nosso dia-dia e, consequentemente, aliviando nossa rotina.

Desse modo, tendo em vista cada vez mais elementos do nosso cotidiano tornando-se conectados à internet, sendo eles das mais variáveis áreas possíveis, questiona-se o porquê cada vez mais a taxa de desperdício de alimentos vindos de consumo doméstico cresce, quais as causas que trazem esse resultado, e como poderíamos desenvolver uma solução para esse problema tendo como referência inúmeros exemplos de produtos conectados. Segundo uma pesquisa feita pela Eldeman a pedido da Unilever, 49% dos cidadãos brasileiros jogam comida fora diariamente, em sua maioria alimentos classificados como perecíveis tais como saladas, vegetais e frutas. Segundo a mesma pesquisa, 85% levam em conta a aparência ou o cheiro e 83% seu prazo de validade (AGÊNCIA BRASIL, 2018), muitas vezes por esquecer que determinado alimento há em seu estoque ou por não saber como utilizá-lo.

Levando todo esse escopo em consideração, o foco do projeto será atender à essas necessidades do público-alvo doméstico utilizando conceitos de IoT e fundamentações passadas durante o curso técnico.

# Objetivos

## Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver o projeto de um produto que gerencie para o usuário seus alimentos estocados a partir do peso do recipiente utilizado, assim podendo notificá-lo caso esteja próximo de seu prazo de validade ou escasso por meio de um aplicativo móvel.

## Objetivos Específicos

Para que a realização do objetivo geral seja realizada, é preciso que se cumpra uma série de objetivos específicos, tais quais:

* Identificar público alvo e suas necessidades;
* Compreensão de conceitos e tecnologias envolvedo internet das coisas e relacionadas a ideia principal deste projeto;
* Analisar produtos similares já existentes no mercado;
* Desenvolver uma projeção para sua forma física que atenda da melhor maneira os requisitos do projeto;
* Apresentar o aplicativo móvel associado ao produto físico;

# Fundamentação teórica

No capítulo de fundamentação teórica será abordado o levantamento bibliográfico efetuado não apenas para o auxílio do desenvolvimento da arquitetura IoT, como também para o estudo de caso, além de gerar embasamento teórico de áreas específicas utilizadas para este projeto.

## Internet das Coisas

Atualmente, o mundo vive uma grande revolução tecnológica, onde tudo evolui constantemente. Nesse ambiente, evidencia-se a existência da IoT, que é a capacidade de um objeto, ou seja, um conjunto de tecnologias, protocolos ou sensores de se conectarem a uma rede de comunicações, reportando informações acerca de seu estado e funcionamento. De acordo com Serafim (2014), esta tecnologia consiste em interligar os objetos de uso cotidiano do ambiente real com a Internet, tornando-os então objetos inteligentes. E essa tecnologia pode ser aplicada em diferentes áreas, conforme a figura 1.

Cd com letras e números em fundo branco

Descrição gerada automaticamente com confiança médiaFigura 1 - Aplicações do IoT em diversas áreas

Fonte: Wang *et al*. (2015)

Em 1999, o pesquisador e cofundador do Auto-ID Center do Massachusetts *Institute of Technology* (MIT) usou pela primeira vez o termo “Internet das coisas” em uma apresentação à empresa Procter and Gamble (SERAFIM, 2014). Nesse evento, ele apresenta o uso da tecnologia de identificação por radiofrequência associada a internet para controlar a área logística da sua companhia. Além disso, divulgou uma teoria sobre a possibilidade de os objetos adquirirem dados sozinhos através de sensores ou RFID, aumentando sua confiabilidade.

O IoT é considerado o terceiro passo de uma evolução que teria se iniciado com as redes, que permitiram conectar computadores com outros computadores. O segundo passo foi a conexão entre pessoas através das redes sociais, e atualmente estamos na fase de transição para essa terceira etapa, onde tudo se conecta através da internet (HOSTGATOR, 2020).

Apesar do termo IoT ter sido usado faz duas décadas, ela ganhou ênfase apenas anos depois, muito por conta da grande evolução tecnológica dos últimos anos. Alguns exemplos dessas novas tecnologias que foram essenciais para a virada foram: SIM *card*, internet *wireless*, computação em nuvem, evolução do IPv4 para IPv6, popularização dos microchips e sensores. Por conta dessa evolução constante e exponencial, é inevitável não viver na era IoT, pois a sociedade já se encontra inteiramente conectada pela internet (Kazuhiro Ikebe, 2017 *apud* LIMA, 2017).

De acordo com a companhia Cisco, em 2009 pode ser considerado o nascimento do IoT, pois nesse ano o número de objetos conectados ultrapassa a quantidade de humanos (EVANS, 2011), e o principal responsável para esse salto foi a *Apple*. Em 2003, a proporção de dispositivos conectados a rede para cada pessoa era de 0.08 e em 2009, a proporção pula para 1.84 dispositivos por pessoa, conforme a figura 2, justamente após a popularização de *tablets* e *smartphones* com o anúncio do iPhone de Steve Jobs no dia 9 de janeiro de 2007, na conferência MacWorld (EVANS, 2011).

Linha do tempo

Descrição gerada automaticamente com confiança médiaFigura 2 - Proporção entre os dispositivos conectados à internet a quantidade da população

Fonte: Cisco IBSG, (2011)

### Smart Home

Quando a tecnologia IoT é aplicada em inúmeros meios diferentes de objetos, equipamentos ou ferramentas, é possível observar que em cada uma há uma área específica onde eles são ou não mais convenientes para uma melhor atuação. A própria definição do termo *Smart Home*, quando traduzida literalmente: Casa Inteligente, apontam àqueles objetos conectados com a internet que foram desenvolvidos principalmente para atender a necessidades domésticas. Aldrich (2003), diz que uma casa inteligente pode ser definida como uma residência equipada com computadores e tecnologias que suprem as necessidades de seus ocupantes, seja no conforto, comodidade, segurança, entretenimento e segurança por meio da gestão da tecnologia dentro da casa e de conexões com o mundo afora, assim automatizando a vida doméstica.

Quando falamos de *Smart Home* antes é importante apontar sobre a automação residencial (AR), ou domótica, onde não necesariamente há conexões com a internet, e nela há três setores em que um desenvolvedor deve se preocupar quando se trata de integração à uma vida doméstica, isso porque ele precisa escolher aquelas tecnologias necessárias que o disponibilize flexibilidade no desenvolvimento de soluções e na integração de equipamentos e dispositivos (BOLZANI, 2006). O setor de multimídia se encaixam todos aqueles dispositivos necessários para execução de áudio e vídeo, normalmente com o foco em entretenimento, esses dispositivos são responsáveis principalmente pelo gerenciamento de conteúdo e transporte de informação em redes de alta velocidade com qualidade garantida. Já o setor de dados apresenta redes de *Ethernet*, e derivadas, como padrão. O setor de controle se baseia em gerenciamento de atuadores, dispositivos, controles e sensores, se destacando por ser um setor que possui uma abordagem mais única e descentralizada garantindo assim uma melhor autonomia para a execução de seu objetivo, por exemplo, controle térmico, controle de estoque e controle de iluminação.

O projeto desse trabalho de conclusão de curso focará nos princípios do setor de controle e conexão com *Wireless Fidelity* (Wi-Fi), que é uma conexão de rede sem fio, desse modo, a união entre conceitos de AR e a conexão dele com a internet resultará em um produto *Smart Home*.

“Estamos em um mundo em que cada vez mais vemos sistemas de automatização ao nosso redor e, inevitavelmente, precisamos ou, ao menos, desejamos sua aplicação em nossas casas. ” (STEVAN, FARINELLI, 2009, p. 8), entretanto, as *Smart Homes* ainda não são muito populares no Brasil devido a todo escopo de problemas do contexto nacional, principalmente na economia, impostos e taxas. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), há aproximadamente 72 milhões de domícilios no Brasil, no entanto, não chegamos a atingir nem um por cento desse total de Casas inteligentes, por serem alternativas caras e inacessíveis (MURATORI, 2018), entretanto se consolida por ser um mercado em crescimento. Em comparação à países desenvolvidos e, consequentemente, com poucos problemas ecônomicos, de acordo com a Associação Brasileira de Automação Residencial e Predial (Aureside) a quantidade de casas inteligentes é estimada em 18 milhões nas regiões da América do Norte e Europa.

Atualmente com inúmeras empresas no ramo como Amazon, Apple, Google e Xiaomi, esteriotipa-se que apenas seus incríveis produtos com milhares de funcionalidades, controles por comandos de voz, ou oferecer respostas para perguntas realizadas pelo usuário podem ser considerados produtos *Smart Home*, entretanto eles podem ser muito mais simples do que isso, sendo possível até que um indivíduo comum possua uma ideia criativa e a desenvolva para uma usualidade pessoal por meio de *hardwares* livres ou tutoriais na internet.

## Hardware livre

*Hardware* livre, ou *Open Hardware*, são aqueles circuitos de prototipagem eletrônicos “*open-source*”, que segundo Nascimento (2014), se diz respeito ao uso de códigos-fonte abertos capazes de serem adaptados para diversos fins e objetivos, onde é possível serem copiados livremente por outros usuários já que o próprio desenvolvedor disponibiliza todo seu escopo de informações e itens utilizados relacionados ao *hardware*, geralmente isento de algum tipo de taxa de licença, requirindo apenas que seu nome seja incluído nos créditos do projeto final (THOMSEN, 2014).

Quando se trata das vantagens do *Hardware* livre, é impossível não citar o fator econômico que ele proporciona, tanto individualmente quando para uma fabricante que pode encomendar milhões de componentes e ainda obter desconto na compra dos lotes pelo fornecedor e repassá-lo para o consumidor final. Mas observando o *hardware* livre como um todo, é inegável perceber seu principal intuito é democratizar a programação de *hardware*, onde visa ser uma alternativa acessível e barata àqueles que desejam aprender ou desenvolver seu próprio projeto, além de que, segundo Thomsen (2014), é possível que seja utilizado como uma plataforma de testes para uma possível alteração de um *hardware* original. O arduino, por exemplo, foi o principal *hardware* livre utilizado como contextualização nas aulas de sistemas embarcados se tratando do repasse seus conceitos e funcionalidades.

### Módulo WIFI ESP32

O módulo Wi-Fi ESP32 é um microcrontrolador com conexão *wireless*, e memória flash integrada. Devido à arquitetura apresentada, esse módulo é capaz de ser programado de forma independente à outros microcontroladores, como o Arduino. Além disso, quando conectado a um arduino, ele agrega a conexão sem fio à placa e consequentemente aumenta o leque de possibilidades de projetos com o arduino.

A preferência desse microcontrolador foi baseada no custo benefício, tanto em seu baixo custo quanto na econômia da compra de uma placa arduino e um componente que lhe agregasse conexão *wireless*, além do fato de sua compacticidade, facilitando na montagem do protótipo para o projeto e evitando que atinja um tamanho físico excessivo ao produto final. Além de ser bem completo, suportando *Automatic Power Save Delivery* (APSD), para aplicações *Voice Over Internet Protocol* (VOIP) e interface com Bluetooth, e precisar de poucos componentes na placa.

O módulo Wi-fi ESP32 é um *System on Chip* (SoC), onde se encontram todos os componentes de um computador ou qualquer outro sistem eletrônico integrado em si, com protocolo *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) integrado, possibilitando qualquer microcontrolador acessar a rede Wi-fi e se comunicar por via da mesma, como o arduino ou o próprio módulo. Por conta dessa viabilidade o módulo pode proporcionar a conexão com um aplicativo mobile, *desktop* ou até mesmo uma página web, assim possibilitando o desenvolvimento do nosso projeto. Exemplo do módulo na figura 3.

Figura 3- Módulo ESP32



Fonte: https://www.filipeflop.com/produto/modulo-wifi-esp32-bluetooth/

#### Packet Tracer

Packet tracer é um software de segurança na Internet que permite aos usuários simular e rastrear o tráfego da rede. O rastreador de pacotes pode ser usado para vários propósitos, como simular e rastrear o tráfego de rede, entender protocolos de segurança, aprender sobre tecnologias da Internet, etc. O programa simula o ambiente de uma rede e seus diversos componentes como hosts (computadores) e internetworks (redes). O usuário pode então configurar o ambiente de trabalho adicionando hosts e conectando-os a redes com diferentes tipos de conexões.

O Packet Tracer não é apenas um software, mas também um sistema de aprendizado. Ele pode ser usado para analisar e solucionar problemas de desempenho de redes, com ou sem fio, e as simulações são construídas em bases TCP/IP, que é o protocolo de rede mais popular, além de redes Ethernet e Token Ring. É frequentemente usado em instituições de ensino para ensinar os conceitos básicos de segurança cibernética.

#### Tinkercad

Emanuel Negromonte, fundador do site de guias, dicas e notícias para linux conhecido como SempreUpdate, compara os termos software livre e *hardware* livre, e apresenta quatro ideias que temos que ter em mente para que a definição de liberdade exposta no termo seja condizente com o que propõe, sendo elas:

* A liberdade de executar o programa como quiser, qualquer que seja a sua finalidade.
* A liberdade de estudar o código-fonte do programa, e alterá-lo do jeito que quiser.
* A liberdade de fazer cópias exatas, distribuir ou vender à terceiros.
* A liberdade de fazer cópias de suas versões alteradas e distribuir ou vender à terceiros.

Desse modo, abre-se um questionamento sobre o termo *Hardware* livre, já que se tratando de algo físico, o mesmo antes precisa ser fabricado e depois vendido para os usuários. Diante disso, a ferramenta TinkerCad disponibilizado para navegadores é uma ótima alternativa para àqueles que procuram fins pedagógigos ou como plataforma de testes, evitando assim possíveis danificações no *hardware* físico e democratizando o aprendizado desse recurso.

A plataforma do tinkercad oferece alternativas de linguagens de programação além da linguagem C, como a programação em blocos e a mista dos dois tipos, além de apresentar inúmeros periféricos para conectar ao *hardware*, aumentando o leque de possibilidades e alternativas de projetos que podem ser desenvolvidos gratuitamente. O tinkercad foi a principal plataforma de aprendizagem fornecido nas aulas de sistemas embarcados durante o passar do nosso curso técnico.

## Sensores

Para falar sobre o projeto, será apresentado incialmente uma introdução sobre os sensores, em específico, os resistivos a força, que serão utilizados no objeto.

Os sensores são dispositivos sensíveis à alguma forma de energia do ambiente que pode ser luminosa, térmica, cinética relacionando informações sobre uma grandeza física que precisa ser mensurada, como: temperatura, pressão, velocidade, força e proximidade (Marcelo Wedling, 2010).

### Sensores receptíveis à força

Sensores receptíveis à força são conhecidos por possuírem dois tipos, sendo eles: resistivos e capacitivos.

Para o projeto será usado o sensor resistivo. Ele é feito de camadas de material condutor, dispostas para detectar a presença e o local da pressão em um determinado momento. São sensíveis ao menor toque de pressão, sendo o tipo ideal para ser utilizado, mas em quesito de resposta é mais lento que o capacitivo.

# plataformas/linguagens de desenvolvimento

## Banco de dados

### FIREBASE

Originalmente, a estrutura foi projetada para ser usada apenas como um banco de dados em tempo real, permitindo que os usuários armazenem e sincronizem dados e informações entre vários usuários.

O Firebase é uma estrutura útil para criar aplicativos Web e portáteis para empresas que precisam de banco de dados. No caso do desenvolvimento de um aplicativo de comunicação ou chat, os componentes ou serviços mais essenciais oferecidos pelo Firebase são:

* Autenticação: O Firebase Authentication fornece serviços de back-end, um SDK fácil de usar.  Ele suporta autenticação usando senha, ID de e-mail ou nome de usuário, número de telefone etc.
* Armazenamento: O Firebase Storage foi desenvolvido para desenvolvedores de aplicativos que precisam armazenar e fornecer conteúdo gerado pelo usuário para fotos de amostra ou quaisquer outros documentos. Ele fornece transferência e download seguros de documentos para aplicativos Firebase, independentemente qualidade da rede.
* Realtime Database: O Realtime Database é um banco de dados do Firabase que atualiza os dados em tempo real. Esses dados em tempo real podem ser usados para melhorar a experiência do usuário, acompanhar a atividade do usuário e melhorar o desempenho de seu aplicativo. Além disso, podem ser usados para rastrear eventos em seu aplicativo, tais como a inscrição, o login ou a saída de um usuário e para fornecer informações aos usuários sobre o estado de seu aplicativo, como a atualização das informações recebidas da placa ESP32 para o aplicativo.
* Cloud Messaging: É uma solução multiplataforma que permite aos desenvolvedores transmitir mensagens de forma confiável e gratuita.

Os desenvolvedores podem enviar mensagens de notificação para impulsionar o reengajamento e a retenção do usuário.

## Programação do aplicativo para dispositivos móveis

### Android Studio

Para programar um dispositivo mobile, é necessário um ambiente de desenvolvimento integrado padrão para o desenvolvimento de aplicativos android, e para isso, foi utilizado o Android Studio. Esse software possui diversos recursos, sendo possível emular em tempo real a execução de uma aplicação ainda em desenvolvimento (ANDROID, 2016b). O emulador pode ser configurado desde o tipo e modelo do dispositivo até às configurações de hardware como quantidade de memória RAM e de espaço de armazenamento, por exemplo.

No Android Studio, o desenvolvedor é capaz de programar os aplicativos utilizando a linguagem de programação Java. A linguagem de programação Java é a mais utilizada no desenvolvimento de aplicações Android e estes possuem um ciclo de compilação diferente de seus programas convencionais, pois os arquivo.class são convertidos em .dex. Os arquivos.dex são executados pelo emulador específica do Android, a Dalvik. A versão utilizada foi Android Studio Chipmunk.

## Programação Web

Programação web é a área da tecnologia voltada à construção de sites, aplicativos, softwares, bancos de dados e quaisquer outras ferramentas que, de certa forma, constroem a internet que conhecemos hoje em dia (orbitHUB, 2022). E para desenvolver uma aplicação web é necessário usar linguagens de programação, que tem como objetivo permitir a comunicação de ideias entre pessoas e computadores, e principalmente de facilitar a comunicação de ideias computacionais. Alguns exemplos de linguagem de programação: PHP, C#, Python, Java, SQL, JavaScript, Ruby, Bash/Shell. Entretanto, a escolha da linguagem Web de um projeto é realizado a partir de vários critérios, mas o mais importante é o objetivo, função que vai desempenhar no projeto, portanto, para cada caso ou necessidade existe uma opção de linguagem adequada (FINARDI; PREBIANCA, 2013).

### Linguagem HTML

HTML é a sigla em inglês para *HyperText Markup Language*, que traduzida para o português significa linguagem para marcação de hipertexto. Conceituando, um hipertexto é um tipo de texto que fora inserido em um documento para servidores web possibilitando interligações entre outros documentos da web, sendo que uma construção de hipertexto só é possível por meio de Links, encontrados nas páginas de sites por toda a internet (SILVA, 2019).

É importante que seja apontado que HTML não é considerado uma linguagem de programação e sim de marcação, tendo em vista que não é possível desenvolver projetos com funcionalidades dinâmicas como, a escrita de um algoritmo e dados para um programa funcional, um conjunto de ordens, entre outros. Entretanto, se tratando de uma linguagem de marcação, a linguagem HTML com suas marcações determina para os servidores web o estilo e a estrutura do documento, além de que seus usuários podem estruturar seções, parágrafos e links com o uso de elementos, tags e atributos que são conceitos base para quem estuda nessa área. Mas o que são esses conceitos? (LONGEN, 2022).

* Tags – Conjunto de caracteres que formam um elemento. Como um exemplo de representação podemos citar a tag <p>, possibilitando a criação de um paragráfo. Assim, ao abrí-la <p>, assim que inserido o conteúdo é necessário que a seja fechada </p>. Há também tags de elemento vazio, como exemplo a *Broken Line* (quebra de linha), representada por <br>, que não é preciso inserir nenhum tipo de conteúdo para a execução de sua função.
* Elementos – Elementos são formados por tags, e é localizado entre as tags, ou seja, as tags definem o elemento como algo, por exemplo, na explicação de tag que fora feita o elemento seria definido como parágrafo pois esta entre as tags de abertura e de fechamento (<p> e </p>).
* Atributos – Atributos são informações que são passadas para a tag para um desejado comportamento. Existindo assim atributos globais que funcionam para todas as tags, e específicos onde são direcionados para uma tag determinada. Atributos possuem nome e valores. Ex: *class, id, style*, entre outros.

A linguagem HTML possui diversas versões que foram inovadoras e ultrapassadas ao longo do tempo desde a sua criação, portanto, a versão apresentada para a nossa turma ao longo do nosso curso foi a HTML5, sendo ela a mais recente e atualizada versão disponibilizada nos dias de hoje.

### Linguagem CSS

A linguagem *Cascading Style Sheet*, da abreviação CSS, que quando traduzido do sentido literal para o português significa Folhas de Estilo em Cascata, utilizado para a personalização ou estilização de uma linguagem de marcação, como o HTML.

É através desse documento CSS onde a identificação visual de um site é construída, possibilitando desde alterações nas fontes utilizadas, seja na família dela, em suas cores e tamanhos, até na personalização de posições de DIVS e contâiners, entre outros. Além disso, ela oferece funcionalidades semelhantes à linguagem JavaScript, como criar animações complexas, efeitos, sites interativos e até jogos com o auxílio do HTML5, com a vantagem de ser muito mais leve se comparada diretamente.

A principal vantagem vista pelos desenvolvedores dessa linguagem é o fato de ser um documento separado do documento de marcação, dando satisfação àqueles que priorizam uma boa organização, evitando erros e encurtamento de linhas no documento de marcação.

### Linguagem PHP

PHP: *HyperText Preprocessor* (PHP) é uma linguagem de programação interpretada livre voltada para o desenvolvimento de aplicações web, que possibilita a criação de sites e interfaces do usuário, conexão entre servidores e o pré-processamento de páginas HTML. Desse modo, PHP consegue alterar o conteúdo de uma página, antes de enviá-la para o navegador (BENTO, 2014). Um tópico importante ressaltar são as características do PHP, tais como: código fonte aberto, linguagem interpretada, multiplataforma, tem uma comunidade de suporte, atualizações constantes, e é case sensitive, ou seja, há a diferenciação de letras maiúsculas e minúsculas. De acordo com Rocha (2007, p.19) o PHP também tem como uma das características mais importantes o suporte a muitos bancos de dados, como dBase, Interbase, mSQL, mySQL, Oracle, Sybase, PostgreSQL, MSSQL, Fontes ODBC. Além disso, para Niederauer (2011), o PHP é uma das linguagens mais utilizadas na web pelo seu potencial de transformar páginas estáticas em dinâmicas, possibilitando interação com o usuário.

### Linguagem JavaScript

O JavaScript é uma linguagem de programação que possibilita adicionar interatividade a uma página web. Criada pela *Netscape Communications Corporation*, o JavaScript anda lado a lado com o cliente, é uma linguagem que pode ser utilizada por amadores e profissionais. Ele permite criar partes funcionais no proprio código de uma página HTML, sendo executada diretamente no computador do usuário sem depender de latência da rede (NERO, 2008).

# concepção do produto

Design de produto é o ato de projetar, planejar e criar produtos que sejam funcionais e atraentes. O processo inclui criar ideias para as necessidades que os clientes possam ter, prototipar o produto para testar como ele funciona na realidade e, finalmente, criar um produto final para os clientes.

Um ponto chave do design do produto é pensar sobre o que é necessário para o cliente. Os designers de produtos precisam entender o que os diferentes tipos de pessoas desejam de seus itens propostos, tendo em mente características diferentes, como sexo, faixa etária, etc. Os desenvolvedores também precisam levar em consideração qualquer funcionalidade necessária de seus produtos - coisas como durabilidade compactibilidade, estética como arte ou esquema de cores.

## Descrição dos resultados do levantamento de informações

A presente etapa do projeto refere-se à uma breve descrição da pesquisa feita para levantamento de dados que serão aplicados no desenvolvimento tanto dos protótipos, quanto no resultado do projeto.

### Público-alvo e limitação de campo

Ao decidir o público-alvo de um produto, é importante saber quem seus usuários em potencial precisam ser. Para isso, podemos usar pesquisas e questionários. São métodos de coleta de informações sobre seus usuários em potencial para entender o que eles querem e precisam.

Além disso, como uma forma de limitar a quantidade de catálogo de produtos pré-inseridos no banco de dados do aplicativo, o questionário auxiliou a decidirmos quais deles são os mais populares em questão de esquecimento de prazo de validade ou, quando os usuários retornam de um dia de compra no mercado, sempre esquecem de comprá-lo. Em suma, o projeto criado seria um produto para o cotidiano de um indivíduo, com fins de modernizar seu escopo de produtos domésticos e conectá-los à internet, assim como uma alexa, ou um smart watch.

#### Resultados de questionários

Questionários online são usados por pesquisadores para coletar informações. É um tipo de instrumento que os pesquisadores podem usar para obter os dados de que precisam de forma rápida e eficiente.

Alguns benefícios dos questionários online são a entrada de dados mais rápida, o custo mais barato e o fato de que não há necessidade de papel ou outros suprimentos. Por outro lado, há desvantagens em termos de fadiga do respondente, pois as pessoas que fazem testes online tendem a se cansar devido ao longo processo.

Como já citado anteriormente, o intuito principal do questionário realizado era encontrar a faixa etária do público-alvo e delimitar o catálogo de produtos inseridos no banco de dados do aplicativo. Portanto, foi criado um formulário digital I (Apêndice A) e distribuido pelas redes sociais de comunicação, como o whatsapp, com o fim de alcançar aquelas pessoas que normalmente cuidam de tarefas domésticas e possuem algum problema que possa ser resolvido com invenções tecnológicas. Dessa forma, das 117 pessoas que foram alcançadas e responderam as perguntas do formulário, conclui-se que, 35% delas possuem 40 anos ou mais, 59,8% delas são do gênero feminino, 72,6% concordam que desperdiçam comida por esquecerem de prazos de validades, 75,2% frequentemente esquecem de comprar determinado produto quando vão ao mercado e 99,1% concordam que a invenção de uma nova tecnologia poderia auxiliá-las a resolver esses problemas. Além disso, baseadas nas respostas escritas de todos os entrevistados, conseguimos determinar que os produtos mais populares em questões de esquecimento de compras são: Alface – 40 respostas, tomate – 38 respostas, cenoura – 28 respostas, cebola – 18 respostas, limão – respostas (APÊNDICE A).

## Criação da padronização

A padronização de produtos é uma decisão estratégica que visa melhorar o branding e tornar os produtos da empresa mais reconhecíveis e criar uma experiência memorável para o cliente.

O logotipo, a paleta de cores e as fontes de uma empresa costumam ser a primeira impressão da empresa. Esses três aspectos da marca podem definir o tom e dar aos clientes uma ideia clara do que esperar da empresa.

O uso de padrões de produtos ajuda a garantir que os produtos sejam produzidos consistentemente de uma maneira que os clientes possam se identificar, usando cores e fontes que as pessoas conhecem e amam, a fim de criar consistência para o reconhecimento da marca.

### Paleta de cores

A paleta de cores criada para as aplicações dos produtos digitais desse projeto teve o intuito de despertar no usuário a sensação de fome misturada com o sentimento de visitar uma feira de comidas orgânicas, como verduras, vegetais e frutas, uma forma clara de visar o foco nessas categorias de alimentos. Observe na figura 4:

Gráfico, Gráfico de mapa de árvore

Descrição gerada automaticamenteFigura 4 - Paleta de cores do projeto

Fonte: Autoria própria

A paleta de cores foi desenvolvida no site da adobe com uma própria ferramenta dedicada para esse tipo de criação conhecida como Adobe Color.

Informações

* Branco – Hexadecimal: #F2F2F2, RGB: 242, 242, 242
* Verde 1 – Hexadecimal: #4F7302, RGB: 79, 115, 2
* Verde 2 – Hexadecimal: #97BF04, RGB: 151, 191, 4
* Rosa – Hexadecimal: #F26E50, RGB: 242, 110, 80
* Vermelho – Hexadecimal: #D90404, RGB: 217, 4, 4

Adicional, na maioria das vezes utilizadas na fonte:

* Cinza – Hexadecimal: #BEBEBE, RGB: 190, 190, 190

### Identificação visual

A I.V. (Identificação visual) foi criada respeitando o paleta de cores determinadas e com três configurações diferentes para se comportar nas mais diversificadas situações.

* Símbolo:

Figura 5 – I.V. Símbolo

Uma imagem contendo recipiente

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Autoria própria

* Texto horizontal:

Figura 6 - I.V. Texto horizontal

Logotipo

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Autoria própria

* Texto vertical:

Figura 7 - I.V. Texto vertical

Texto, Ícone

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Autoria própria

A ideia é que transparecesse uma I.V. simples e limpa, abordando os principais objetivos que o projeta visa alcançar. A plataforma semelhante à uma balança com conexão com a internet e uma cesta representando o estoque de do usuário por cima do dispositivo. Sem contar com o posicionamento de cores para o destaque visual.

### Fonte Segoe UI

A escolha da biblioteca de fonte Segoe UI foi pelo fato de não ser serifada e até pela sua popularidade, já que a mesma é definida como fixa na maioria das aplicações digitais da empresa Microsoft. Observe suas variações na figura 5:

Figura 8- Variações da Segoe UI



Fonte: https://br.pinterest.com/pin/737534876456028692/

## Definição das funções e apresentação do produto

Observando o projeto mais detalhadamente, percebe-se que devido à variedade de aplicações desenvolvidas, as definições de suas funções acabam variando individualmente, onde cada uma cumpre seu papel próprio nesse projeto. Ainda mais onde é presente a variações de projetos digitais (software e app) e físicos (hardware) que consequentemente um complementa o outro para cumprir um objetivo em comum.

### Página Web

A página web, criada consequentemente graças aos conhecimentos obtidos pelas aulas de desenvolvimento web durante o período letivo, tem como objetivo se tratar de uma página de apresentação do usuário para o produto. Dessa forma, ela destaca suas características, funções, termos de uso e envio de dúvidas, aproximando o contato de usuário e desenvolvedor. Além de apresentar informações sobre o projeto como os desenvolvedores, redes sociais, motivações e a instituição onde foi desenvolvido. Segue capturas de tela da representação da página web:

Figura 9 - Captura do site 1

Frutas e verduras

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Autoria própria.

Figura 10 - Captura do site 2

Interface gráfica do usuário, Aplicativo, Site

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Autoria própria.

### Projeto físico

Quando nos refirimos ao projeto físico, estamos falando sobre o hardware. Nesse caso, sua função é que o conjunto de peças reunidas para sua criação como o sensor receptível identifique, através da força exercida sobre ele, aproximadamente o quanto de estoque disponível de determinado produto possui acima dele, já que o mesmo possui a arquitetura semelhante à uma balança de peso. Em seguida, ele envia esses dados para a aplicação móvel via wi-fi através do uso de seu microcrontrolador que possibilita conexão com internet sem fio.

#### Protótipo

Observe a primeira prototipação desenvolvida através do tinkercad:

Circuito eletrônico com números

Descrição gerada automaticamente com confiança médiaFigura 11 - Protótipo Hardware

Fonte: Autoria própria. https://www.tinkercad.com/things/bW4lvA1TxSn

Como sendo a primeira concepção do que de fato iria ser projetado, esse protótipo possui dois sensores receptíveis à força, um display digital 16x2 e um potênciometro que controla o seu brilho. Ele foi programado para que exiba a força aplicada nos sensores em seu display convertendo o valor de Newtons para Gramas.

Tela de um aparelho eletrônico

Descrição gerada automaticamente com confiança médiaFigura 12 - Função

Fonte: Autoria própria. https://www.tinkercad.com/things/bW4lvA1TxSn

### Aplicativo móvel

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto

Descrição gerada automaticamente Como complemente da aplicação em hardware, o aplicativo móvel recebe as informações da balança e exibem no aplicativo do usuário. Ele notifica o usuário sobre o nível de estoque e uma nova inserção do produto armazenado e a proximidade da validade do mesmo, assim que adicionado ao recipiente, que anteriormente foi definido pelo próprio usuário através de um catálogo pré-cadastrado no banco de dados do aplicativo, já que cada produto possui um nível diferente de peso por unidade. E como complemento, o aplicativo também possui serviço de cadastro de informações pessoais. Segue capturas das telas principais do aplicativo:

Figura 13 - Fotos do aplicativo

Fonte: Autoria própria.

### Diagramas UML

A Unified Modeling Language (Linguagem de Modelagem Unificada), mais conhecida como UML, é uma linguagem para modelar estruturas de aplicação e comportamento do sistema. Existem ao todo 14 tipos de diagramas, utilizamos o de uso, o de caso e o de sequência.

O diagrama de caso de uso descreve o que o sistema faz, partindo do ponto de vista do usuário, descrevendo as funcionalidades e interações do usuário com o sistema. Ele é composto por quatro partes: Cenário, ator, use case e comunicação.

Figura 14 - Diagrama de caso de uso

Tela de computador com texto preto sobre fundo branco

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Autoria própria.

O diagrama de classe serve para representar a estrutura e relações das classes que servem de modelo para os objetos. Ele é feito com três divisões: nome da classes, atributos e métodos.

Figura 15 - Diagrama de classe

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Autoria própria

O diagrama de sequência mostra em ordem as interações para um determinado cenário. São representados verticalmente e as interações como setas.

Figura 16 - Diagrama de sequência

Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Fonte: Autoria própria

### Modelos para os bancos de dados

DER – Diagrama entidade e relacionamento.

MER – Modelo entidade e relacionamento. Diagrama

Descrição gerada automaticamente

Figura 17 - DER

Fonte: Autoria própria

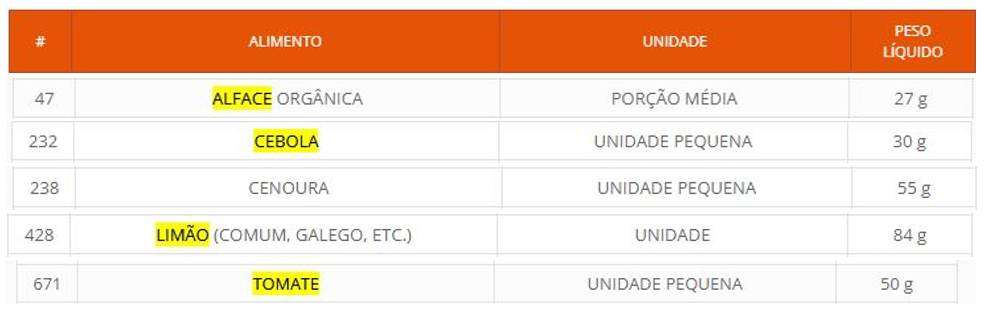
Diagrama

Descrição gerada automaticamenteFonte: Autoria própria

Figura 18 - MER

#### Informações das comidas selecionadas

Esse subtítulo é destinado para apresentar de onde as informações dos alimentos selecionados por nossa equipe foi encontrado para a composição de seus dados no banco de dados. Para cada alimento, optamos por procurar suas informações de nome, peso médio por unidade e prazo de validade estimado, assim suas informações cadastradas no banco são apresentadas ao usuário no aplicativo, dependendo de qual foi selecionado, e o desenvolvedor pode alterá-las a qualquer momento.



Tabela

Descrição gerada automaticamenteFonte: https://www.menucontrol.com.br/tabela-com-peso-medio-de-porcoes-hortifruti/

Figura 19 - Prazo de validade estimado

Figura 20 – Peso médio das comidas

Fonte: https://www.conceitovacuo.com/sobre-o-vacuo/tabela-de-conservacao-de-alimentos/

### Modelo Packet Tracer

O modelo criado no packet tracer foi criado para agir como uma simulação das conexões entre hardware e aplicativo com a internet, possibilitando o compartilhamento de dados.

Diagrama

Descrição gerada automaticamenteFigura 21 - Conexões das plataformas

Fonte: Autoria própria

# Conclusão

Portanto, para que o problema identificado de diversas ocorrências de esquecimento da compra de certos produtos alimentícios em idas ao mercado pelas pessoas fosse resolvido, foi desenvolvido um projeto de bandeja inteligente e aplicação móvel, onde ambas atuam em conjunto e compartilhando informações através de sensores e sinais de internet, como o wi-fi. Além disso, estão inclusas funcionalidades extras como alertas, ou notificações, que se propagam assim que o prazo de validade estimado do certo produto cadastrado pelo usuário estiver próximo, sem contar com os recursos de cadastro, autenticação e mudança de senha em prol da segurança do usuário. Logo, avistamos resultados positivos de nosso projeto quando em contato com o público através de uma pesquisa (Apêncice C), entretanto, é nítido que é preciso adicionar e aperfeiçoar alguns recursos para que esses resultados de fato resolvam esse tipo de problema de uma forma atraente para o público que se identifica com alternativas tecnológicas em suas vidas.

# REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Seis em cada dez brasileiros assumem que desperdiçam alimentos em casa. Época Negócios. 11 de junho de 2018. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Vida/noticia/2018/06/seis-em-cada-dez-brasileiros-assumem-que-desperdicam-alimentos-em-casa.html#:~:text=Cegueira%20de%20geladeira,cozinhar%20ou%20comer%2

0(78%25)>. Acesso em: 14 de abril de 2022.

ALDRICH, Frances K., Inside the Smart Home. Londres: Springer, 2003, tradução nossa. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-85233-854-7\_2>,Acesso em: 27 de abril de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL E PREDIAL. O que é uma Casa Inteligente?. 2017. Disponível em: <http://aureside.blogspot.com/2017/03/fonte-homeadvisor-todos-nos-apreciamos.html>. Acesso em 28 de abril de 2022.

BOLZANI, C. A. M. Desmistificando a domótica. Artigo. 4 f. 2006. Disponível em: <https://caiobolzani.com/artigos/art01\_07.pdf>. Acesso em 18 de abril de 2022.

EVANS, Dave. The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything. 11 f. Dissertação. Tradução nossa. Disponível em:<https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf>. Acesso em 27 de abril de 2022.

FARINELLI, Felipe Adalberto. DOMÓTICA - Automação Residencial e Casas Inteligentes com Arduíno e ESP8266. São Paulo: Érica, 2019. Disponível em: < <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Hl5-DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=domótica+residencial+livros&ots=yon0YYhEuY&sig=B43BK76ELxijNGAF86X8KY2Uifo#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em 28 de abril de 2022.

FINIZOLA, Antonio Braz et al. O ensino de programação para dispositivos móveis utilizando o MIT-App Inventor com alunos do ensino médio. Artigo. 64 f. 2014. Centro de Ciências Aplicadas e Educação - Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Rio Tinto – PB. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16634/16475>. Acesso em 2 de maio de 2022.

HOSTGATOR. O que é IoT (Internet das Coisas) e porque vem se popularizando? 2020. Disponível em: <https://www.hostgator.com.br/blog/o-que-e-iot-internet-das-coisas/>. Acesso em 30 de Março de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Como são os domicílios dos brasileiros? 2022. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/nosso-povo/20825-como-sao-os-domicilios-dos-brasileiros.html>. Acesso em 28 de abril de 2022.

LIMA, Maria. O que muda com a internet das coisas. Estadão. 17 de março de 2017. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,o-que-muda-com-a-internet-das-coisas,70001703300>. Acesso em 27 de Abril de 2022.

LONGEN, Andrei. O Que é HTML? Guia Básico Para Iniciantes. Hostinger tutoriais. 25 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-html-conceitos-basicos>. Acesso em: 16 de maio de 2022.

MENA, Fernanda. Pesquisa aponta que afazeres domésticos dificultam home-office. 2020. Folha de São Paulo. 5 de agosto de 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2020/08/pesquisa-aponta-que-afazeres-domestico-dificultam-home-office-para-645-das-mulheres.shtml>. Acesso em 26 de abril de 2022.

MURATORI, José Alberto. O que pode ser feito para dinamizar o mercado de Automação Residencial no Brasil? Aureside. Novembro de 2018. Disponível em: <http://aureside.blogspot.com/2018/12/o-que-pode-ser-feito-para-dinamizar-o.html> . Acesso em: 28 de abril de 2022.

NASCIMENTO, Anderson. O que é open source? Canaltech. 7 de agosto de 2014. Disponível em: <https://canaltech.com.br/produtos/O-que-e-open-source/>. Acesso em 2 de maio de 2022.

NEGROMONTE, Emanuel. Por que precisamos de projetos digitais de hardware livre? SempreUpdate. 2 de maio de 2022. Disponível em: <https://sempreupdate.com.br/por-que-precisamos-de-projetos-digitais-de-hardware-livre/>. Acesso em 3 de maio de 2022.

NERO, Filipe; PONTIN, Renata; Aprendendo JavaScript. São Carlos: 2008. 43 p.

SERAFIM, Edivaldo. Uma estrutura de rede baseada em tecnologia IoT para atendimento médico a pacientes remotos. 118 f. 2014. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação, Faculdade Campo Limpo Paulista, Campo Limpo Paulista. Disponível em:<http://www.cc.faccamp.br/Dissertacoes/Edivaldo\_2014.pdf>. Acesso em: 30 de março de 2022.

SILVA, M. S. HTML5 A linguagem de marcação que revolucionou a web. São Paulo: Novatec, 2019. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=tDG-DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=linguagem+html&ots=mk3r3Wd2l0&sig=cyCz6rraOFwWOE8dxZYVEq2jvgI#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 16 de maio de 2022.

REDAÇÃO IMPACTA. Você sabe o que é Visual Studio? Blog Impacta. 11 de dezembro de 2017. Disponível em: <https://www.impacta.com.br/blog/voce-sabe-o-que-e-visual-studio/>. Acesso em: 16 de maio de 2022.

RUBELO, L. A Família em Medicina Geral e Familiar - Conceitos e Práticas. Coimbra: Almedina, 2018. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=olNRDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=A+execução+das+tarefas+do+lar+se+revela+fonte+de+estresse,+o+que+pode+variar+de+acordo+com+a+renda,+o+gênero+e+o+número+de+filhos+&ots=gPG-LPMxc7&sig=8hLnfFREpknmRafYtD1LQB1sYCw#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 26 de abril de 2022.

SZULHA, Lucas Rafael; SZULHA Murillo Rafael. Desenvolvimento de uma arquitetura IoT para controle de vazamentos em tubulações de água. Orientador: Richard Duarte Ribeiro. 2018. 38 f. TCC (Formação). Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Departamento de informática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/16822/1/PG\_COADS\_2018\_2\_04.pdf> . Acesso em: 26 de abril de 2022.

THOMSEN, Adilson. Vamos falar de Open Hardware?. Filipepop. 7 de outubro de 2014. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog/open-hardware-livre/>. Acesso em 2 de maio de 2022.

WENDLING, Marcelo. Sensores. 19 f. 2010. Dissertação. Universidade Estadual Paulista, Campus Guaratinguetá, Colégio técnico industrial de Guaratinguetá. Disponível em:<https://www.feg.unesp.br/Home/PaginasPessoais/ProfMarceloWendling/4---sensores-v2.0.pdf>. Acesso em: 28 de abril de 2022.

# Apêndice

**Apêndice A – Roteiro do questionário I**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente**

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente**

**Interface gráfica do usuário, Texto

Descrição gerada automaticamente**

**Apêndice B – Análise do questionário I**

Análise do questionário I (117 respostas)

Gráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente

**Gráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente Gráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente Gráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente Gráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente Gráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente**

Gráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente**Gráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente**

(Obrigatório) Escreva no mínimo 3 , ou no máximo 5, vegetais verduras ou frutas que, de preferência são armazenados na sua geladeira, que você costuma esquecer que possui ou que você sempre esquece de comprar quando vai ao mercado.

Respostas mais populares: Alface - 40

Tomate - 38

Cenoura - 28

Cebola - 18

Limão - 17

**Apêndice C – Roteiro do questionário II**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamente**

**Apêndice D – Análise do questionário II**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

Descrição gerada automaticamenteGráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamenteGráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente** Análise do questionário II (6 respostas)

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamenteGráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamenteGráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente**

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

Descrição gerada automaticamenteInterface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email, Teams

Descrição gerada automaticamenteGráfico, Gráfico de pizza

Descrição gerada automaticamente**