

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO -
CAMPUS CAMPINAS**

PATRÍCIA ALVES BONETTO

PAULO HENRIQUE CORRÊA

**GESTÃO INTELIGENTE! DISPOSITIVO IoT PARA AUXÍLIO NA GESTÃO DE
MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - FASE II**

Campinas

2021

PATRÍCIA ALVES BONETTO

PAULO HENRIQUE CORRÊA

**GESTÃO INTELIGENTE! DISPOSITIVO IoT PARA AUXÍLIO NA GESTÃO DE
MICRO E PEQUENAS EMPRESAS- FASE II**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto Federal de São Paulo.

Orientador: Edson Anício Duarte

Co - orientador: João Alexandre Bortolotti.

Campinas

2021

“Mais importante que as riquezas naturais são as
riquezas artificiais da educação e tecnologia”

Roberto Campos.

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um dispositivo microcontrolado para auxiliar a gestão de micro e pequenas empresas, os dados serão armazenados na nuvem para posterior análise do gestor. A motivação para este projeto é a utilização de Internet of Things (IoT) em um projeto real, visando um melhor planejamento do negócio através de um sistema eletrônico de captação de respostas dos clientes, capaz de mapear suas preferências de forma a auxiliar no gerenciamento dos estabelecimentos. O mau gerenciamento dos recursos acoplados à falta de ferramentas para auxílio na gestão do negócio são fatores que fazem com que 2 a cada 10 micro e pequenas empresas fechem em até 2 anos. O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um dispositivo microcontrolado, onde o gestor irá elaborar perguntas relacionadas aos seus produtos, métodos de venda e entre outros e os clientes irão selecionar um dos três botões do dispositivo para responderem à pergunta, sendo as opções: Boa, Regular ou Ruim. Os dados coletados serão armazenados na nuvem para posterior análise do gestor. Espera-se que os resultados obtidos e enviados via Wi-Fi, possibilitem informações úteis para o melhor planejamento do negócio.

Palavras-Chave: Automação Comercial; Engenharia; IoT; Micro e pequenas empresas.

ABSTRACT

This work presents the development of a microcontrolled device to assist the management of micro and small businesses, where the data will be stored in the cloud for later analysis by the manager. Our motivation for this project is to use the Internet of Things (IoT) in a real project, looking for better business planning through an electronic system to identify customer preferences about a service or a product their in order to assist in the management of establishments. The mismanagement of resources along with the lack of tools to assist in business management are factors that cause 2 out of 10 micro and small businesses to close within 2 years. The objective of this work is to develop a microcontrolled device, where the manager will elaborate questions related to his products, sales methods, and among others, and the clients will select one of the three buttons of the device to answer the question, being the options: Good, Fair or Bad. The data collected will be stored in the cloud for later analysis by the manager. It is expected that the results obtained and sent via Wi-Fi will provide useful information for better business planning.

Keybords: Commercial Automation; Engineering; IoT; Micro and small companies

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|--------------------------------------|
| Figura 1: Proposta inicial de design do dispositivo..... | 7 |
| Figura 2: Croqui | 7 |
| Figura 3: Organograma | 8 |
| Figura 4: Diagrama de blocos..... | 8 |
| Figura 5: Esquema Elétrico | 9 |
| Figura 6: Programação em Software Arduino IDE | 11 |
| Figura 7: Protótipo 1- Restaurante | 12 |
| Figura 8: Protótipo 2 - Dedão | 13 |
| Figura 9: Protótipo 3 - PetShop | 13 |
| Figura 10: Caixa do projeto..... | 14 |
| Figura 11: Modelo Canvas..... | 14 |
| Figura 12: Matriz de análise de riscos Swo | 14 |
| Figura 13: 14/05/2020 | 15 |
| Figura 14: 19/05/2020 | 18 |
| Figura 15: 26/05/2020 | 18 |
| Figura 16: Diário de bordo..... | 18 |
| Figura 17: Restaurante | 19 |
| Figura 18: Dedão | 20 |
| Figura 19: PetShop | 20 |
| Figura 20: Circuito interno..... | 29 |
| Figura 21: Primeiro teste | 30 |
| Figura 22: Circuito final com ARDUINO UNO..... | 22 |
| Figura 23: Circuito com ESP8266..... | 23 |
| Figura 24: Circuito completo..... | 23 |
| Figura 25: Display OLED..... | 24 |
| Figura 26: Protótipo teste - Número 1..... | 24 |
| Figura 27: Protótipo final..... | 25 |
| Figura 28: Testagem no estabelecimento de materiais de construção Silmazi | 26 |
| Figura 29: Agro Fish - Fachada | 27 |
| Figura 30: Irmãos gestores..... | 28 |
| Figura 31: Amostra ThingSpeak | 28 |
| Figura 32: Protótipo em bancada | 29 |
| Figura 33: Análise dos resultados gerais | 29 |
| Figura 34: Análise dos resultados gerais manhã..... | 32 |
| Figura 35: Análise dos resultados gerais tarde | 37 |
| Figura 36: Pergunta teste de funcionalidade | 29 |
| Figura 37: ThingSpeak.com – Agrofis..... | 29 |
| Figura 38: Dados AgroFish - Integral | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 39: Dados AgroFish - Manhã | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 40: Dados AgroFish - Tarde | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 41: Chave de boca desenho mecânico | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 42: Chave de boca fixa | Erro! Indicador não definido. |

LISTA DE TABELAS

| | |
|-----------------------------------|----|
| Tabela 1: Cronograma..... | 16 |
| Tabela 2: Lista de Materiais..... | 18 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|--|
| IBPT | Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação |
| IoT | Internet Of Things |
| EMP | Empresa de médio porte |
| EPP | Empresas de pequeno porte |
| ME | Micro empresa |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| RMC | Região Metropolitana de Campinas |
| SEBRAE | Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 2 |
| 1.1 Justificativa | 4 |
| 1.2 Questão Problema | 5 |
| 1.3 Hipótese | 5 |
| 2. OBJETIVOS | 6 |
| 2.1 Objetivos específicos | 6 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS | 7 |
| 3.1. Organograma | 8 |
| 3.2. Cronograma | 8 |
| 3.3. Diagrama de blocos | 9 |
| 3.3.1. Funcionamento do dispositivo | 10 |
| 3.4. Lista de materiais | 10 |
| 3.5. Projeto Elétrico | 11 |
| 3.5.1. Esquema elétrico | 19 |
| 3.5.2. Programação | 19 |
| 3.6. Projeto mecânico | 12 |
| 3.6.1. Materiais de desenvolvimento | 12 |
| 3.6.2. Desenhos mecânicos | 12 |
| 3.6.3. Execução | 14 |
| 3.7. Modelo CANVAS | 14 |
| 3.8. Matriz Swot | 15 |
| 3.9 Desenvolvimento Remoto | 25 |
| 4. RESULTADOS | 19 |
| 4.1. Evolução | 29 |
| 4.2. Teste de funcionalidade | 25 |
| 4.3 Resultados obtidos | 27 |
| 4.4 Bônus | 27 |
| 4.5 Próximos Passos | 27 |
| 5. CONCLUSÃO | 34 |
| 6. REFERÊNCIAS | 35 |

1. INTRODUÇÃO

Existem organizações na sociedade humana, segundo Maximiano (2008), com o propósito de fornecer atendimento ao público, estes podem ser: serviços de saúde, água e energia, segurança pública, controle de poluição, entre outros. Esses serviços podem ser oferecidos por empresas, que vão de microempresas (ME), empresas de pequeno porte (EPP), empresas de médio porte (EMP) a grandes empresas.

As micro e pequenas empresas são definidas, popularmente, como empresas locais, de origem familiar, que não possuem uma estrutura empresarial grande e complexa. Entretanto, as mesmas não possuem o mesmo sentido e, como apontado pela SEBRAE (2013), apresentam algumas diferenças, sendo: as microempresas definidas por sociedades no qual a receita bruta anual é igual ou inferior a R\$360.000,00 e no âmbito de comércio e serviços possui até 9 empregados, enquanto no segmento industrial possuem até 19 registrados; já as empresas de pequeno porte tem o valor de receita inferior a R\$4.800.000,00, com até 49 empregados nos comércios e serviços, e até 99 funcionários nas indústrias - todos os valores da EPP precisam ser no mínimo superiores aos números da ME.

Ademais, ressalta-se a diferença entre negócio e empresas que apesar de serem usados popularmente como sinônimos, tais conceitos não são. Segundo o dicionário, a etimologia da palavra “negócio” vem do latim e significa “a negação do ócio” - isso quer dizer toda atividade humana cujo possui efeitos jurídicos e está destinada a produção econômica; resumidamente, um negócio não é autônomo ou independente, ele precisa de um líder vinte e quatro horas, já que é maioria, é uma ideia. Já a etimologia de “empresa”, vem do italiano *imprendere* e significa apropriar-se de algo e desenvolvê-lo, além disso, uma empresa se encontra num estágio autônomo e de autodesenvolvimento - isso não quer dizer que não há a necessidade de chefe, mas sim que o conjunto estrutural é capaz de se manter.

No Brasil, segundo os dados divulgados pela SEBRAE (2018), existem 6,4 milhões de estabelecimentos, e deste total, 99% são micro e pequenas empresas, sendo responsável por 52% (16,1 milhões) dos empregos com carteira assinada no setor privado e 20% do Produto Interno Bruto (PIB) - só no Estado de São Paulo, são registrados, no CNPJ, mais de 150 mil empresas por ano.

Em um recorte regional, a Região Metropolitana de Campinas (RMC) - considerada um polo industrial, conforme os dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação (2014), mostram que existem 258.084 micro e pequena empresas ativas e desse

total, 111.175 são relacionadas a comércio; 22.157 à indústria; 23.546 à alimentação e alojamento; 17.766 à administração e 18.531 a construção.

Entretanto, nota-se em São Paulo, um dos maiores poli centros industriais do país, ao ponto em que a taxa de abertura é grande, a taxa de fechamento também é relativamente alta: 2 em cada 10 empresas registradas no CNPJ fecham antes de completarem 2 anos no mercado, com uma taxa de sobrevivência média de 78,1% - a indústria segue no topo no ranking com uma taxa de 83,4%, seguida pelo comércio com 79,3%, construção 78,6% e serviços com 76,2% (SEBRAE, 2015).

Os motivos pelos quais 24% das micro e pequenas empresas fecham durante os dois primeiros anos de atividade são variados. Um deles é a falta de planejamento prévio, ou seja, não houve pesquisa de mercado ou pesquisa o suficiente para entender o número de cliente, o público-alvo, o capital de giro necessário, a concorrência, organização dos itens básicos - falta de elaboração de plano de negócios (este problema acomete 61% das MPEs), não houve a procura de ajuda ou instrução, entre outros (SEBRAE, 2015).

A gestão inadequada é outro grande problema, os empreendedores que não inovam ou aperfeiçoam seus produtos, serviços, processos ou procedimentos e não investem em capacitação, estão fadados ao encerramento do empreendimento. Essas dificuldades citadas anteriormente, em combinação com a falta de comportamento empreendedor são os motivos que levam uma empresa a fechar as portas. Inclusive, 9% dos empresários alegaram problemas particulares ao desligarem um CNPJ (SEBRAE, 2015).

Assim, de forma a suprir a gestão inadequada e a falta de um perfil de consumo dos clientes, as pesquisas de satisfação dos clientes sobre produtos e os serviços prestados tornam-se essenciais para o planejamento e crescimento do estabelecimento.

Desse modo, propõe-se um método que otimize as pesquisas de satisfação e que garanta respostas rápidas para a gestão do estabelecimento, assim, este projeto tem como proposta o desenvolvimento de dispositivos avaliadores que sejam capazes de auxiliar os micros e pequenos empreendedores na gestão dos seus negócios e empresas, possibilitando uma avaliação por parte dos clientes sobre um determinado produto ou serviço oferecido. O propósito, enquanto Fase II, é a transformação do protótipo em um produto com plano de comercialização a baixo custo.

1.1 Justificativa

As micro e pequenas empresas são essenciais para a economia brasileira, tornando-se cada vez mais, os alvos de políticas públicas específicas que facilitam a sua sobrevivência, como por exemplo: o desenvolvimento da **Lei Geral**, também conhecida como Estatuto Nacional da Microempresa e da **Empresa** de Pequeno Porte, criada pela **Lei Complementar** nº. 123/2006 com o intuito de regulamentar tratamento favorecido, simplificado e diferenciado a esse setor.

Essa lei, tem contribuído para o crescimento dessas empresas e, certamente, para o aumento de suas taxas de sobrevivência e competitividade. No Brasil, as micro e pequenas empresas são responsáveis por 52% (16,1 milhões) dos empregos com carteira assinada no setor privado e 20% do Produto Interno Bruto SEBRAE (2018).

Segundo os dados do IBPT (2014), existem 258.084 micros e pequenas empresas, sendo a maior parte dessas da área de prestação de serviços com aproximadamente 111.175 micro e pequenas empresas. Assim, o grupo decidiu por fazer protótipo para o segmento Pet Shop, visto que este é um empreendimento prestador do serviço banho e tosa, além de ser possível a utilização em outros ramos do comércio de animais de estimação. Já no ramo alimentício, existem aproximadamente 23.546 MPE, motivando a equipe a fazer um produto próprio para este ramo. Por fim, o protótipo 2, caracterizado pelo Dedão em forma de joia, é de utilização universal e cabível para qualquer tipo de serviço ou produto oferecido por uma ME ou EPP.

Desse modo, compreendendo a importância das micro e pequenas empresas em nosso país e também os impactos da falência destas na economia, torna-se essencial desenvolver produtos e serviços que possam contribuir para o crescimento dessas empresas.

Para o desenvolvimento desse produto, opta-se pela utilização do Internet Of Things (IoT) como método de captação e envio das respostas dos clientes via Wi-Fi, onde as respostas obtidas pelo dispositivo digital serão enviadas para uma plataforma de análise de dados, automatizando os processos de pesquisa de satisfação comum. Em larga escala, a análise das respostas através do sistema automatizado possibilita o mapeamento do perfil de consumo dos clientes de forma a ter informações úteis para o melhor planejamento do negócio.

A pesquisa de satisfação é baseada na Escala psicométrica Likert de pesquisas de satisfação, utiliza-se a Escala 3, onde avalia-se os produtos ou serviços prestados pelo estabelecimento em Bom, Regular ou Ruim. A grande vantagem da escala de Likert é sua facilidade de manuseio, já que é simples emitir um grau de concordância ou não com um questionamento planejado, tornando-o um método de aplicação nas mais diversas pesquisas (COSTA, 2011).

O uso da Escala Likert 3 possibilita uma resposta imediata do consumidor, demonstrando opinião sincera sobre o estabelecimento, permitindo o desenvolvimento de ações que melhorem a relação entre os produtos e serviços com os clientes.

1. 2 Questão Problema

O fechamento das micro e pequenas empresas tem como consequência uma série de fatores, sendo a falta de planejamento prévio e a gestão inadequada pontos focais. Sem o investimento em estratégias que auxiliem na fidelidade do cliente e também, em sua satisfação ao consumir os produtos e serviços adotados, as micro e pequenas empresas estão fadadas ao fechamento. Com este pensamento em vista, compreende-se a necessidade de desenvolver tecnologias e estratégias que possam auxiliar esses empreendedores na continuidade de seus empreendimentos.

Devido essa necessidade, o grupo indagou-se: Como podemos criar um dispositivo que auxilie na gestão de micro e pequenas empresas de forma que o cliente tenha participação atuante e também, consiga reunir informações úteis para um melhor planejamento e gerenciamento do negócio?

1. 3 Hipótese

O projeto foi desenvolvido com o intuito de criar um dispositivo microcontrolado para avaliar a satisfação dos clientes a respeito de um produto ou serviço oferecido. Os dados serão armazenados na nuvem para posterior análise do gestor, desta forma, o empreendedor poderá utilizar os dados para melhorar o gerenciamento dos recursos e auxiliar na gestão de micros ou pequenas empresas.

Ele tem algumas premissas, que são:

- a) O proprietário do estabelecimento decide quantas perguntas irá fazer;
- b) 3 opções de respostas;
- c) Indicação luminosa e sonora;
- d) Design personalizado para cada estabelecimento;
- e) Portátil;
- f) Armazenamento dos dados na nuvem via Wi-Fi.

2. OBJETIVOS

Desenvolver um dispositivo eletrônico que avalie a satisfação dos clientes sobre os serviços prestados por empresas de micro a pequeno porte com a utilização de um sistema de armazenamento de dados em nuvem.

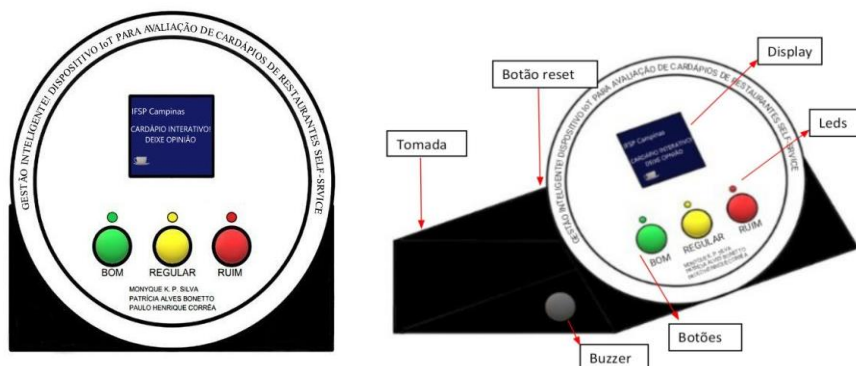
2.1 Objetivos específicos

- a) Definir os segmentos de mercado na qual o projeto irá desenvolver os designs de acordo com as áreas de atuação das empresas de micro e pequeno porte;
- b) Desenvolver novos designs;
- c) Desenvolver três protótipos de acordo com os segmentos de mercado estabelecidos;
- d) Validação através de testes em bancada;
- e) Estudo do modelo de negócios;
- f) Comercialização do produto.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto funciona através da integração de uma placa microcontroladora, botões, display, leds e buzzer. Na Figura 1, apresenta-se a proposta inicial de design que é voltada para restaurantes.

Figura 1: Proposta inicial de design do dispositivo



Fonte: Autoria própria

A Figura 1 mostra o dispositivo de avaliação com os botões, leds de sinalização, buzzer de indicação sonora, display e entrada de energia.

O projeto possui um design lúdico, onde o gestor decide a pergunta a ser realizada com o parâmetro de resposta na Escala Likert 3, ou seja, as perguntas só serão respondidas com as opções de resposta: Bom, Regular ou Ruim. Promove-se uma indicação sonora e visual, após os dados serem enviados ao gestor via Wi-Fi para a plataforma “ThingSpeak”, responsável pela captação e análise dos dados. A proposta de instalação do protótipo é próxima a saída do cliente, como mostra a Figura 2.

Figura 2: Croqui



Fonte: Autoria própria

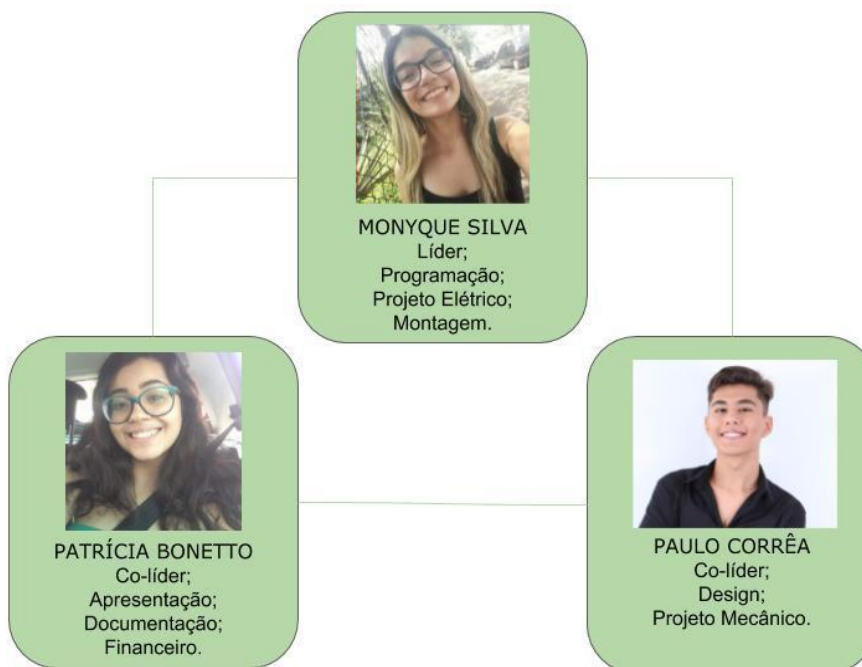
Para estruturar o desenvolvimento do protótipo, o grupo se organizou e elaborou as seguintes etapas: organograma, cronograma, diagrama de blocos, lista de materiais, projeto

elétrico, projeto mecânico, modelo de negócio Canvas e matriz Swot. Essas etapas serão detalhadas a seguir.

3.1. Organograma

O grupo desenvolveu um organograma onde são listadas as responsabilidades e funções de cada membro. Na Figura 3, pode-se observar a divisão das tarefas e responsabilidades:

Figura 3: Organograma



Fonte: Autoria Própria

3.2. Cronograma

O projeto será desenvolvido no decorrer do ano de 2021, com início em março e tem previsão de término em dezembro do mesmo ano, dentro do componente curricular “Projeto Integrador IV”. Na Tabela 1, observa-se o cronograma desenvolvido pelos autores.

Tabela 1: Cronograma

| TAREFAS | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Definição das atualizações do projeto para o ano de 2021 | X | X | | | | | | | | |
| Escrita do relatório | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Relatório parcial | X | X | X | X | X | | | | | |
| Desenvolvimento de novos designs | | X | X | | | | | | | |
| Compra de | | | X | | | | | | | |

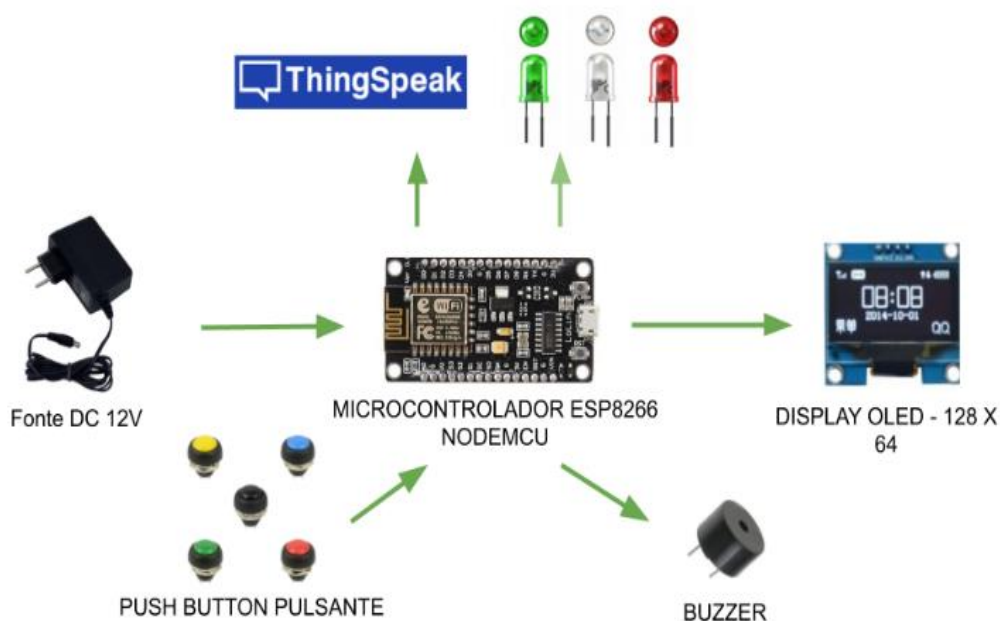
| | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| materiais | | | | | | | | | | |
| Construção dos novos protótipos | | X | X | X | | | | | | |
| Teste em bancada | | | | X | X | | | | | |
| Análise dos dados | | | | | | X | | | | |
| Conclusão | | | | | | X | | | | |
| Estudo do Modelo de Negócios | | | | | X | X | | | | |
| Venda do produto | | | | | | X | X | X | | |
| Relatório Final | | | | | | | | X | X | |
| Apresentação Final | | | | | | | | | | X |
| Inscrição e Participação em feiras | x | x | x | x | X | X | X | X | | |

Fonte: Autoria Própria

3.3. Diagrama de blocos

O diagrama de blocos é uma representação visual de um circuito que mostra a construção geral do nosso dispositivo. O componente central é a placa microcontrolada ESP8266 NodeMcu, responsável pela automação do protótipo e transmissão dos dados, a Figura 4 mostra como os componentes eletrônicos estão interligados.

Figura 4: Diagrama de blocos



Fonte: Autoria Própria

3.3.1. Funcionamento do dispositivo

A placa microcontroladora ESP8266 NodeMCU é o centro de nosso diagrama de bloco, responsável pela captação dos dados obtidos pelos botões pulsantes e pelo envio destes aos demais componentes. Ele é alimentado por uma fonte de alimentação de 12V.

Para o dispositivo ser utilizado, é necessário a criação de perguntas sobre o serviço ou produto ofertado pelo estabelecimento e que possam ser respondidas em Bom, Regular ou Ruim. Estas perguntas serão colocadas ao lado do dispositivo, os clientes as responderão escolhendo um dos três botões pulsantes.

Os botões são da cor verde, amarela e vermelha e significam respectivamente Bom, Regular e Ruim. Após o acionamento do botão, o dispositivo funciona com os seguintes passos.

- a) Emissão luminosa (Led) correspondente a cor do botão acionado;
- b) Dado é enviado via Wi-Fi para plataforma ThingSpeak - responsável pelo armazenamento do dado em tempo real;
- c) Emissão sonora (Buzzer) após o dado ser armazenado;
- d) Display envia mensagem agradecendo pela avaliação e retorna a sua tela inicial.

3.4. Lista de materiais

Os materiais utilizados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Lista de materiais

| Lista de Materiais – Orçamento | | |
|--|---------------------|--|
| Materiais | Preço em R\$ | LOJA |
| Base de expansão NodeMCU | 19,9 | Eletrogate |
| Button Push Pulsante | 23,49 | FilipeFlop |
| Buzzer | 2,30 | Curto circuitos componentes eletrônicos e acessórios |
| Display OLED - 4Pin - 128 x 64 - Azul | 36,00 | Curto circuitos componentes eletrônicos e acessórios |
| Fios fêmea-fêmea | 8,90 | Curto circuitos componentes eletrônicos e acessórios |
| Fonte DC 12V - 3A | 14,99 | Americanas |
| LEDs | 3,30 | Curto circuitos componentes eletrônicos e acessórios |
| Módulo WiFi ESP8266 NodeMCU ESP-12 | 44,62 | Ponto da Eletrônica |
| Placa de acrílico 3 mm 30 x 30 cm branco | 34,80 | Matriz Displays |
| Placa de acrílico 3 mm 17 x 17 cm preto | 23,90 | Matriz Displays |
| Resistores | 2,30 | Curto circuitos componentes eletrônicos e acessórios |
| TOTAL: | 206,70 | |

Fonte: Autoria própria

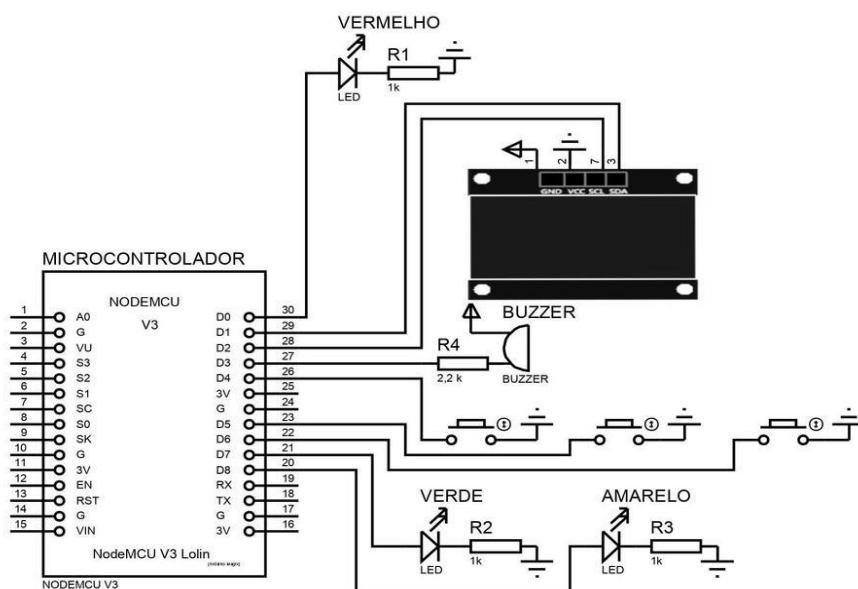
3.5. Projeto Elétrico

O projeto elétrico contempla o esquema elétrico baseado no diagrama de blocos e a integração com a placa microcontroladora. A programação será mostrada em tópico específico, ela é responsável pela automação do dispositivo.

3.5.1. Esquema elétrico

O esquema elétrico do dispositivo foi projetado e simulado no software Proteus 8.0 versão estudante e tem como seu componente principal o ESP8266 NodeMCU, realizando conexões com os demais componentes. Na Figura 5, é possível observar as saídas e as entradas de cada botão, o display OLED 1.3, o buzzer e os leds.

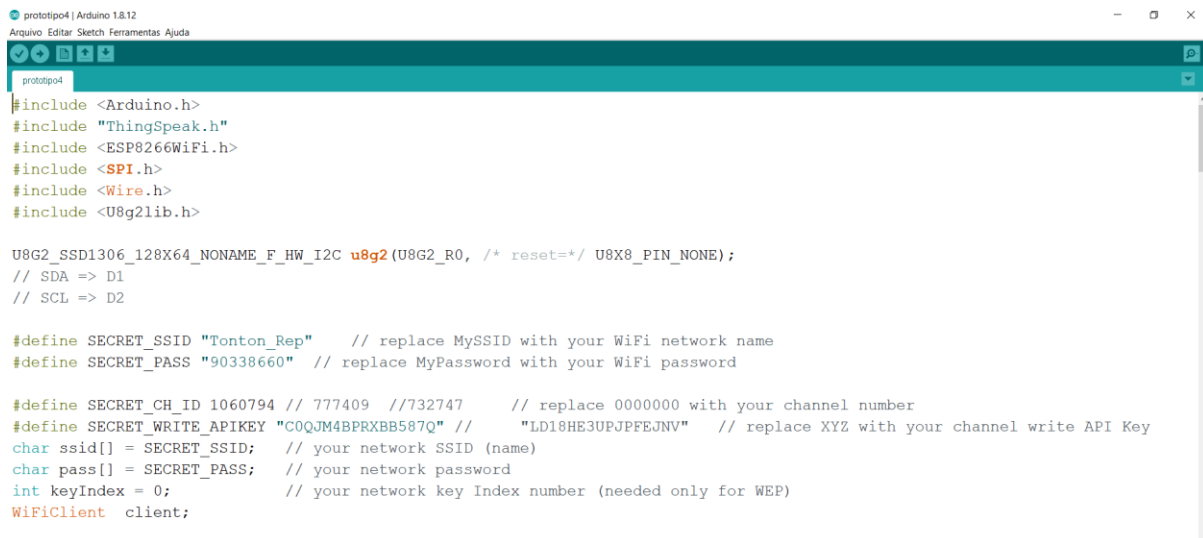
Figura 5: Esquema Elétrico



Fonte: Autoria Própria

3.5.2. Programação

A programação do ESP8266 foi desenvolvida em linguagem C no software Arduino IDE. Foi necessária a inclusão de bibliotecas como: "ESP8266.WiFi" para a comunicação via Wi-Fi com a placa microcontroladora, a "ThingSpeak" para captação e envio dos dados via Wi-Fi, e as bibliotecas "Wire", "SPI" e "U8g2lib" para comunicação e escrita de caracteres no display OLED. Por fim, define-se as entradas SCL e SDA e da placa microcontroladora ESP8266 para comunicação com o display OLED e define-se a rede Wi-Fi disponível para a captação e envio de informações, como o observado na Figura 6.

Figura 6: Programação em Software Arduino IDE


```

prototipo4 | Arduino 1.8.12
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda
prototipo4
#include <Arduino.h>
#include "ThingSpeak.h"
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <U8g2lib.h>

U8G2_SSD1306_128X64_NONAME_F_HW_I2C u8g2(U8G2_R0, /* reset=*/ U8X8_PIN_NONE);
// SDA => D1
// SCL => D2

#define SECRET_SSID "Tonton_Rep" // replace MySSID with your WiFi network name
#define SECRET_PASS "90338660" // replace MyPassword with your WiFi password

#define SECRET_CH_ID 1060794 // 777409 //732747 // replace 0000000 with your channel number
#define SECRET_WRITE_APIKEY "C0QJM4BPRXBB587Q" // "LD18HE3UPJPFEJNV" // replace XYZ with your channel write API Key
char ssid[] = SECRET_SSID; // your network SSID (name)
char pass[] = SECRET_PASS; // your network password
int keyIndex = 0; // your network key Index number (needed only for WEP)
WiFiClient client;

```

Fonte: Autoria própria

A programação consiste na criação de variáveis denominadas de “cont” que representam os números de pessoas que selecionaram cada opção de resposta (bom, médio ou ruim) e de variáveis “print” que representam visualmente, na ferramenta "Monitor Serial", a quantidade de pessoas que selecionaram determinada opção de resposta. Enquanto ocorre a submissão da resposta, o led da cor correspondente ao botão pressionada acenderá, após a submissão ocorre uma emissão sonora ocorre e a informação é enviada via Wi-Fi para a plataforma ThingSpeak, responsável pelo armazenamento dos dados em tempo real, como visto no Apêndice 1.

3.6. Projeto mecânico

O projeto mecânico consiste em elaborar os desenhos mecânicos da estrutura do protótipo. Foi utilizado o software Autodesk AutoCAD 2018 versão estudante.

3.6.1. Materiais de desenvolvimento

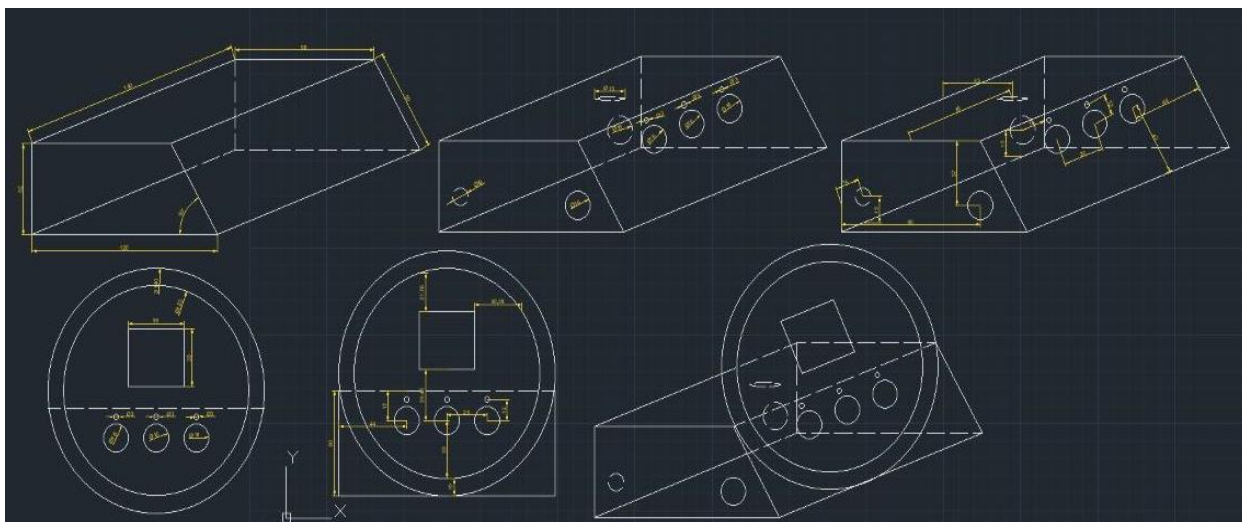
Para a execução do protótipo, foram utilizados os seguintes materiais: duas placas de acrílico 4mm, uma preta e a outra branca.

3.6.2. Desenhos mecânicos

O desenho mecânico foi feito no software Autodesk AutoCAD 2018 versão Estudante. Na Figura 7,8 e 9 é possível visualizar a perspectiva de cotagem dos três protótipos escolhidos e as vistas isométricas projetadas, sendo respectivamente, os desenhos mecânicos dos

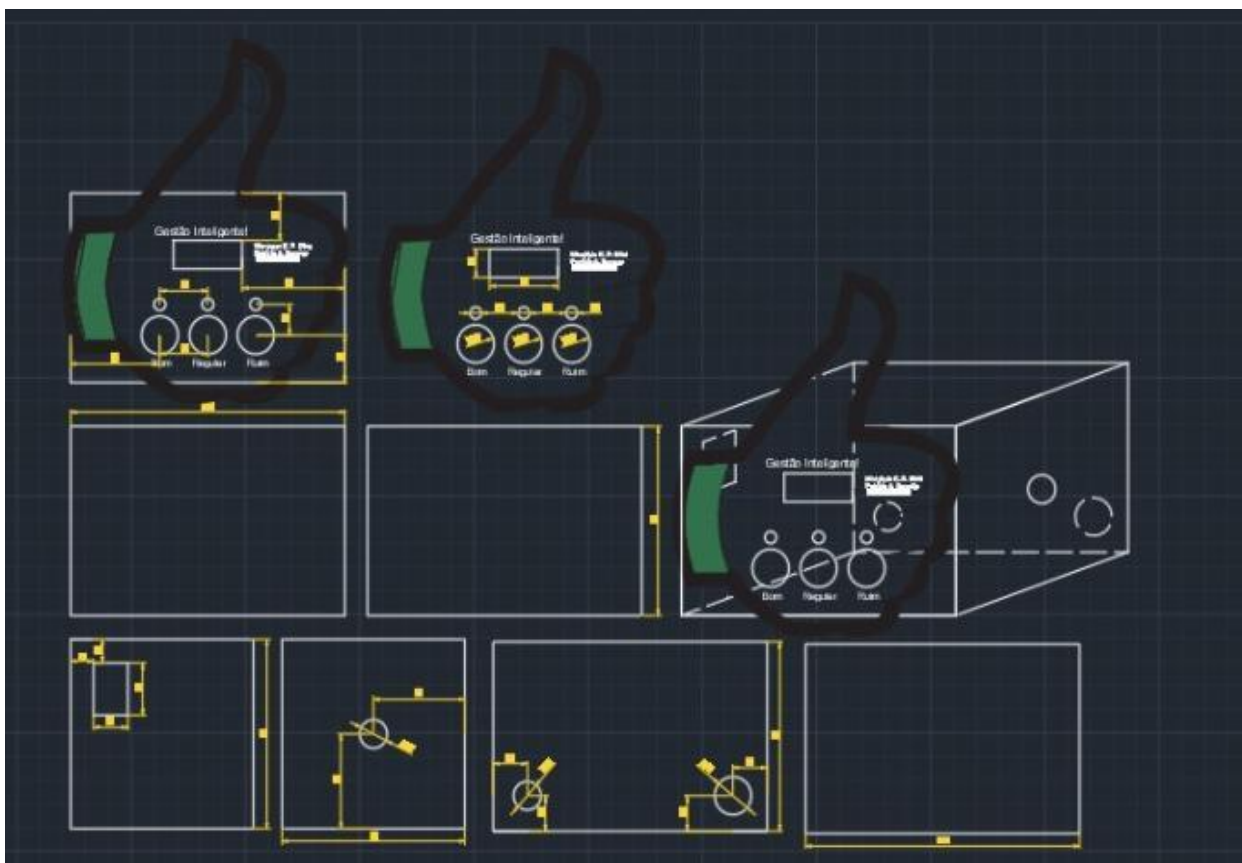
dispositivos voltados para os restaurantes, os estabelecimentos de forma geral e o para os Pet Shops.

Figura 7: Protótipo 1- Restaurante

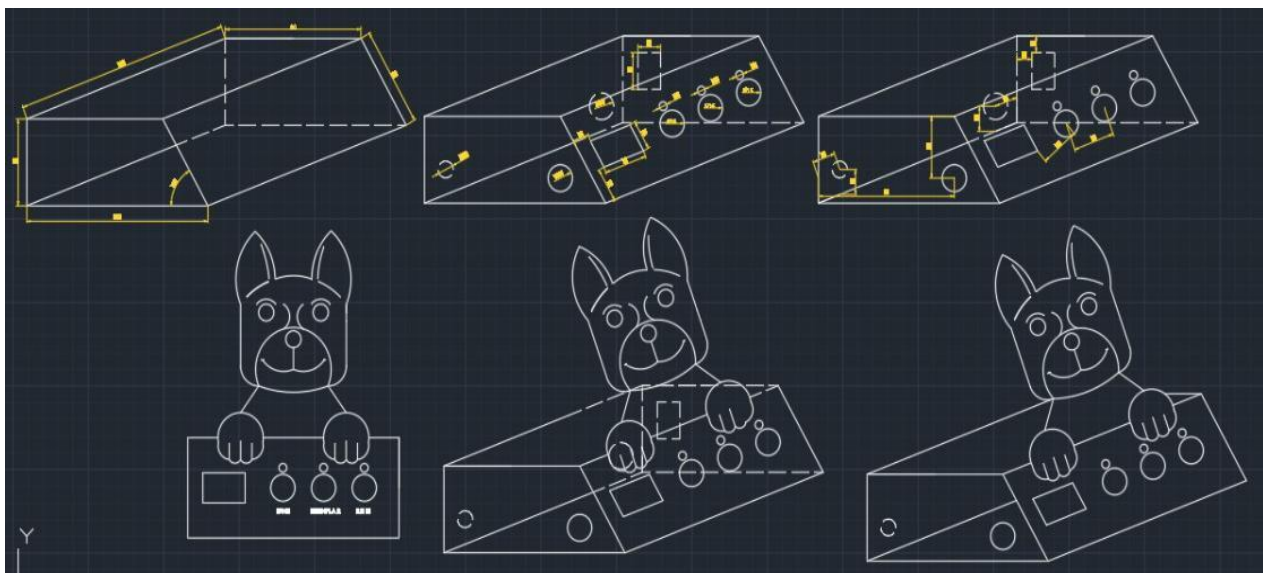


Fonte: Autoria própria

Figura 8: Protótipo 2 - Dedão



Fonte: Autoria própria

Figura 9: Protótipo 3 PetShop

Fonte: Autoria própria

3.6.3. Execução

Para a execução do protótipo, foram utilizadas duas placas de acrílico, e com auxílio da impressora a laser, foi realizado o corte das dimensões na placa de acrílico preta e placa branca. A escrita das palavras “Bom”, “Ruim” e “Regular”, além do nome dos integrantes do grupo e título do projeto, assim como o nome da instituição de ensino, o Instituto Federal de São Paulo - Campinas foram impressas em uma folha adesiva e coladas sob a superfície do acrílico. Na Figura 10, é apresentado o local onde o circuito será encapsulado, no caso do protótipo 1.

Figura 10: Caixa do projeto

Fonte: Autoria própria

3.7. Modelo CANVAS

De modo a comercializar o produto, desenvolveu-se um modelo de negócios Canvas que é uma representação gráfica de uma série de variáveis que mostram os valores da empresa, auxiliando na organização das informações iniciais do negócio, identificação e mapeamento de processos em cada área da organização e obtendo uma visão macro do negócio.

Desse modo, o Canvas foi planejado de forma a ter um relacionamento B2B, isto é, a relação de venda do dispositivo será tratada com outro estabelecimento, os nossos clientes são as micros e pequenas empresas. Nesse sentido, desenvolveu-se esse Canvas para analisar a possibilidade de inserir o projeto como um produto no mercado, para isso identificou-se o público-alvo, analisou-se os custos e as fontes de renda do produto, como o observado na Figura 11.

Figura 11: Modelo Canvas



Fonte: Autoria Própria

Ressalta-se duas formas de fonte de renda do produto, através da venda do produto para micros ou pequenas empresas de interesse e também, o desenvolvimento de relatórios que interpretem os dados obtidos na nuvem de forma a ser possível o desenvolvimento de estratégias que auxiliem em um melhor planejamento do negócio.

No apêndice 2, encontra-se o modelo de negócios Canvas expandido, explicando passo a passo, de modo detalhado os procedimentos necessários para o desenvolvimento de uma micro empresa que venda o ativo do produto e mantenha sua renda por meio dos relatórios.

3.8. Matriz Swot

De maneira a analisar estrategicamente o potencial do grupo, utilizou-se uma matriz de análise Swot que é uma técnica estratégica que visa analisar as forças, fraquezas, oportunidades

e ameaças relacionados ao planejamento do projeto. Na Figura 12, observa-se a definição da matriz:

Figura 12: Matriz de análise de riscos Swot



Fonte: Autoria Própria

- Força:** Os integrantes possuem como características fortes, a programação da placa microcontroladora e o desenvolvimento de design personalizados através do software Autodesk AutoCAD 2018 Estudante. Ademais, apresentam uma equipe com divisão e organização de tarefas claras.
- Fraqueza:** Devido ao período de isolamento social imposto pelo governador do Estado de São Paulo, João Doria, os alunos não conseguem realizar os encontros presenciais semanais e dependem da disponibilidade dos computadores em casa - o que pode gerar atraso na realização de atividades. Outra fraqueza está relacionada na aquisição do material acrílico para o encapsulamento final e também, a dificuldade de produzir o dispositivo a larga escala.
- Oportunidade:** Observou-se um potencial empreendedor no projeto, assim, temos como oportunidade o desenvolvimento de uma micro empresa que trabalhe na venda

do produto e prestação de serviço de análise dos resultados obtidos, além disso, o grupo vê o dispositivo como um projeto que possa levá-los a participar de feiras científicas.

- d) **Ameaça:** Em consequência da pandemia do vírus COVID-19, e o período de isolamento social imposto pelo governador do Estado de São Paulo, João Doria, as aulas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo - Campus Campinas foram suspensas por tempo indeterminado. Deste modo, o projeto sofre com a ameaça de não poder ter seu encapsulamento final por não ter acesso a impressora a laser. Além disso, com os comércios de Campinas e Região Metropolitanas fechados, a aplicabilidade do projeto se torna impossível de ser feita, o que prejudica o período de testes do projeto.

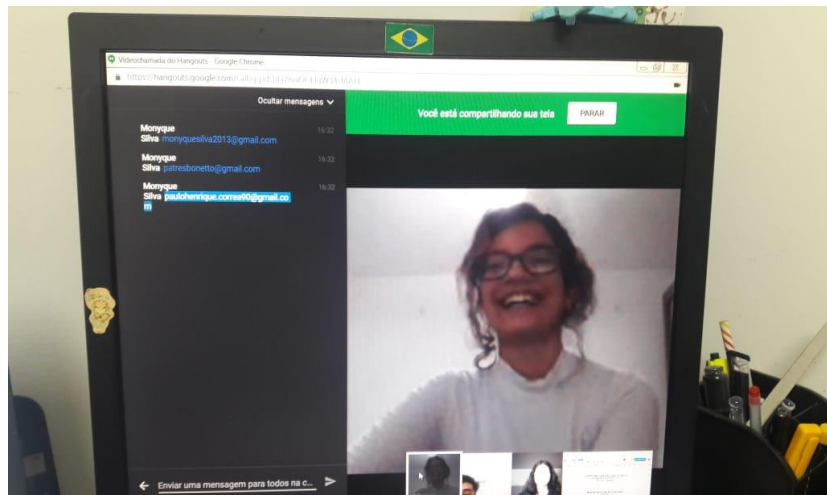
Após a definição da matriz de análise SWOT, foi definido medidas para que as fraquezas do grupo não sejam empecilhos para a entrega final do projeto. Deste modo, definiram que:

- e) Os membros irão utilizar de vídeo-chamadas para se reunirem e discutirem a respeito do projeto;
- f) Estas reuniões devem ocorrer em dias que todos tem disponibilidade e em horários pré-definidos. Foram combinadas reuniões nas terças-feiras e quartas-feiras das 19hs às 20hs.

3. 9 Desenvolvimento Remoto

Nos meses de fevereiro à metade de março de 2020, iniciou-se o desenvolvimento do projeto em reuniões presenciais e nas aulas de Projeto Integrador, com o auxílio dos orientadores e professores Edson Anício Duarte e João Bortolotti.

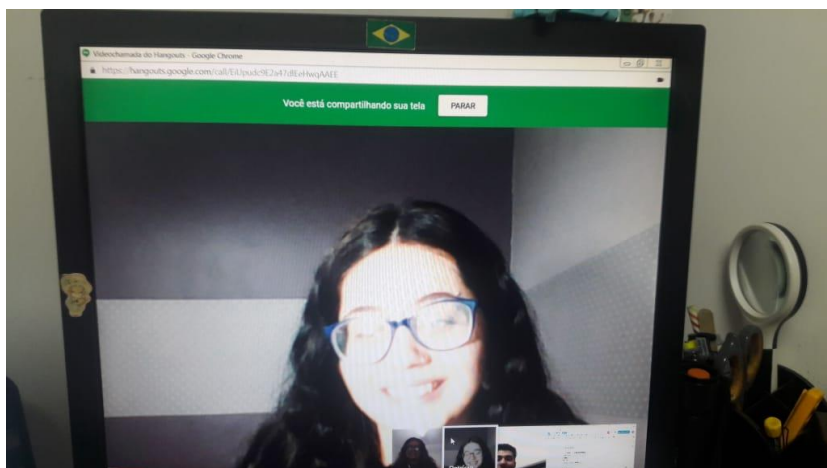
Entretanto, com a chegada do COVID-19 ao Brasil, as aulas foram suspensas, desta forma, os participantes do grupo tiveram que tomar medidas para que o projeto continuasse a ocorrer, apesar de todas as limitações. Foram estipuladas reuniões semanais via on-line, através da plataforma do Google chamada Hangouts; essas reuniões eram feitas com o orientador Edson presente, além das reuniões de desenvolvimento que apenas os membros do grupo frequentavam. As Figuras 13, 14 e 15 contém registros de algumas reuniões realizadas pela internet.

Figura 13: 14/05/2020

Fonte: Autoria própria

Figura 14: 19/05/2020

Fonte: Autoria própria

Figura 15: 26/05/2020

Fonte: Autoria própria

Dando continuidade ao trabalho desenvolvido no ano anterior, o grupo manteve as reuniões remotas e também o registrou de todos os encontros, antes e depois da suspensão de aulas, no diário de bordo, redigido pela participante Patrícia Bonetto.

Na Figura 16 é apresentado a capa do diário e duas páginas de registro.

Figura 16: Diário de bordo



Fonte: Autoria própria

4. RESULTADOS

Três protótipos finais, como mostrado na Figura 17, 18 e 19 foram concluídos com êxito pelos participantes do grupo, sendo o dispositivo para restaurantes e para as micro e

pequenas empresas de forma geral. Optaram por um modelo lúdico e portátil para fácil aplicabilidade e transporte.

Figura 17: Protótipo 1



Fonte: Autoria própria

Figura 18: Dedão

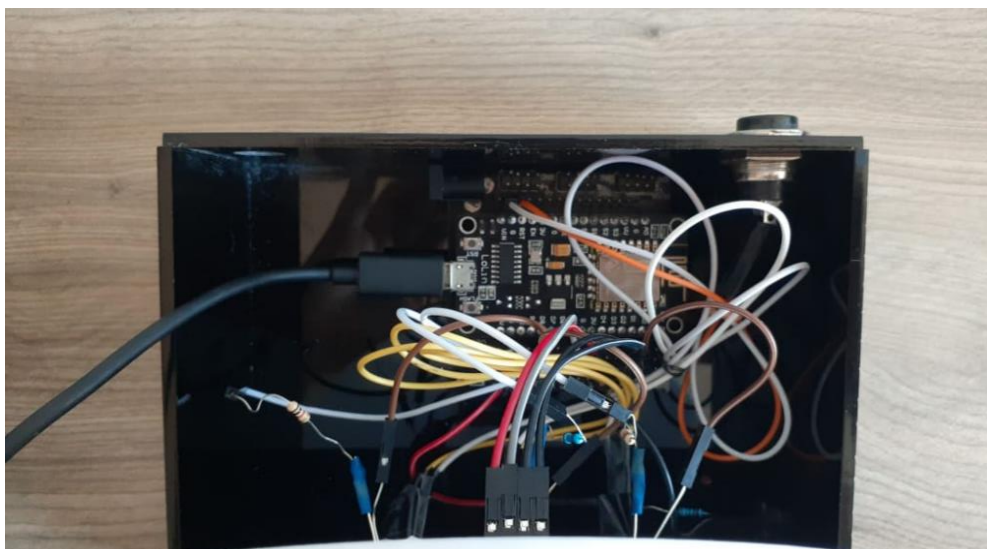


Fonte: Autoria própria

Figura 19: PetShop

Fonte: Autoria própria

Na Figura 20, podemos observar o circuito interno do protótipo com peças soldadas, sem a necessidade de uma placa de circuito impresso. As conexões foram feitas com jumpers.

Figura 20: Circuito interno

Fonte: Autoria própria

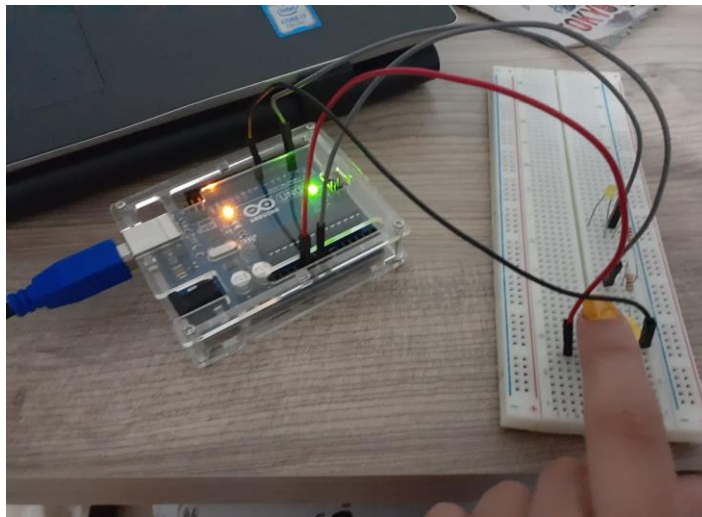
4.1. Evolução

O desenvolvimento do dispositivo ocorreu em dois momentos, um deles é quando foi utilizado como microcontrolador o Arduino UNO, mas devido suas limitações, não era possível enviar os dados via Wi-fi para a nuvem; o segundo se dá no momento em que se substitui o

Arduino UNO por um outro dispositivo, o ESP8266 NodeMCU, um componente que possibilita o acesso e envio a nuvem através da plataforma ThingSpeak.

Nas Figuras 21 e 22, pode-se ver o desenvolvimento do dispositivo através da utilização da placa microcontroladora Arduino UNO. Na figura 21 é possível visualizar o primeiro teste da programação, onde foi testado com apenas um botão.

Figura 21: Primeiro teste



Fonte: Autoria própria

Na Figura 22, já estão inclusos todos os componentes, incluindo o display LCD com a frase, que aparece sempre que um dos botões é pressionado.

Figura 22: Circuito final com ARDUINO UNO

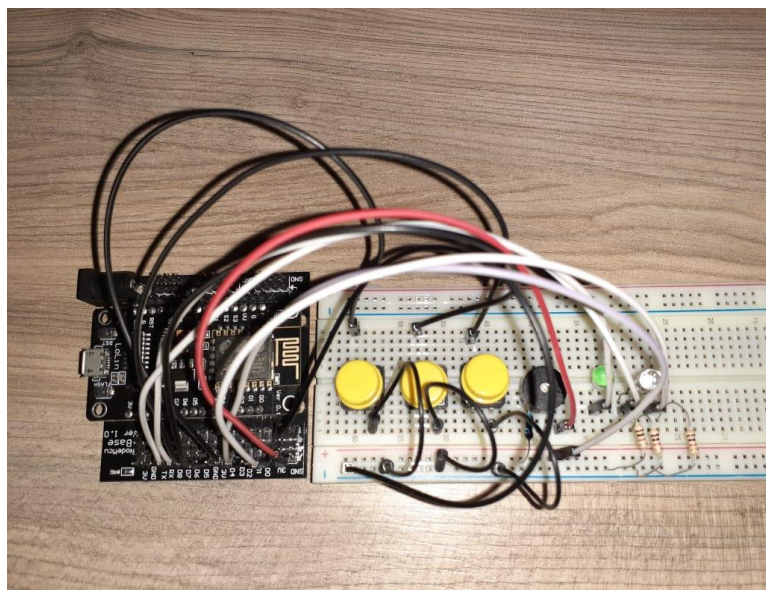


Fonte: Autoria própria

Após os testes de componentes com a placa microcontroladora Arduino Uno, o grupo percebeu suas limitações para o armazenamento de dados Wi-Fi, assim o grupo substituiu o antigo microcontrolador e utilizou a placa microcontroladora ESP8266 NodeMCU. Na Figura

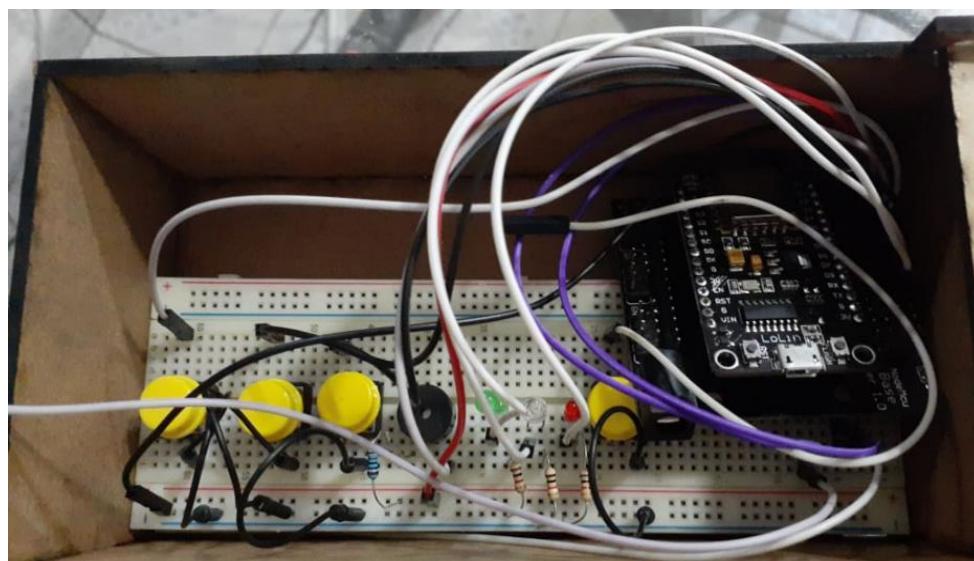
23, o desenvolvimento é parcial, pois faltam a introdução dos LED e do display no circuito, como é possível visualizar a seguir.

Figura 23: Circuito com ESP8266



Fonte: Autoria própria

Com a programação completa no ESP8266, e com todos os componentes no circuito, como é possível ver na Figura 24, o display LCD 2D foi substituído por um display OLED, visualizado na Figura 25, que passava a seguinte mensagem: “Cardápio interativo, deixe opinião”, referindo ao protótipo 1 voltado para restaurantes.



Fonte: Autoria própria

Figura 25: Display OLED

Fonte: Autoria própria

Desta forma, com a programação completa, o projeto foi encapsulado na caixa de madeira MDF, com o visor de acrílico em cima, sendo possível visualizar o resultado do protótipo Teste número 1, na Figura 26.

Figura 26: Protótipo teste número 1

Fonte: Autoria própria

Devido ao design robusto e com problemas estruturais como sua tampa lateral, foi desenvolvido um novo desenho para fácil encapsulamento e estética lúdica. Neste novo design do projeto, que é o protótipo final, substitui-se a madeira MDF por uma placa de acrílico preta, por questões estéticas e para camuflagem do circuito interno do dispositivo.

Na Figura 27 observa-se o design do dispositivo 1 para restaurantes.

Figura 27: Protótipo final



Fonte: Autoria própria

Após a testagem e funcionalidade do dispositivo para restaurantes, o projeto evoluiu e está desenvolvendo novos designs como o dedão para todas as micro e pequenas empresas e o cachorro para as micro e pequenas empresas de Pet Shop.

4. 2. Teste de funcionalidade

Com a situação da pandemia mundial do COVID-19, por recomendações da Organização Mundial de Saúde e ordens da prefeitura do município de Campinas e outras da região metropolitana, os restaurantes foram considerados serviços não essenciais. Só é permitido o sistema de delivery, o que significa que presencialmente os restaurantes não estão atendendo.

Deste modo, não foi possível aplicar o protótipo em restaurantes. Entretanto, o grupo decidiu realizar um teste de bancada em um depósito de materiais de construção na cidade de Valinhos, a loja Silmazi. O teste ocorreu no dia 15/05/2020, do período das 8h às 18h.

Os gestores, decidiram perguntar aos seus clientes a respeito das medidas preventivas que a loja está tomando para evitar a contaminação do vírus da COVID-19. Assim, os clientes deveriam avaliar se as medidas eram boas, regulares e ruins.

Na Figura 28, podemos observar a frente do estabelecimento e o protótipo na bancada dos atendentes.

Figura 28: Testagem no estabelecimento de materiais de construção Silmazi



Fonte: Autoria própria

Eventualmente, já no ano de 2021 com a vacinação de primeira dose já atingindo a população de 18 anos ou mais, o grupo teve a possibilidade de testar um dos protótipos em um local próprio. Para a realização do teste final, foi escolhido o protótipo de cachorro direcionado aos petshops, ele foi implementado em uma casa de ração na cidade de Valinhos, chamada “AgroFish”. Na figura 29 e 30 é possível visualizar a fachada do local e os irmãos gestores.

Figura 29: Agrofish fachada



Fonte: Autoria própria

Figura 30: Irmãos gestores

Fonte: Autoria própria

O protótipo permaneceu na loja por um período aproximado de 9 horas, no dia 10 de agosto. Sua instalação começou às 9h30, e às 10h começou a funcionar de fato. O estabelecimento fechou às 18h do mesmo dia, e o modelo ficou sob supervisão dos gestores do comércio, enquanto a aluna Patrícia observava a funcionalidade diretamente de sua casa pelos dados obtidos em nuvem, através da plataforma ThingSpeak.

4.3 Resultados obtidos

No dia 15/07/2020, no período das 8h às 18h, no estabelecimento Silmazi conseguiu-se uma amostra de 59 clientes que responderam o seguinte questionamento “Avalie as medidas de prevenção tomadas pelo estabelecimento durante a COVID-19”.

Na Figura 31, podemos observar a amostra coletada na plataforma ThingSpeak.

Figura 31: Amostra ThingSpeak

Fonte: Autoria própria

Nota-se a queda dos gráficos, em determinados momentos, isso ocorreu devido a bateria não estar bem presa, o que ocasionou o mau contato. Os proprietários optaram por conectarem na bateria, pois queriam o dispositivo móvel em sua bancada.

Na Figura 32, podemos observar o protótipo em duas bancadas distintas.

Figura 32: Protótipo em bancada

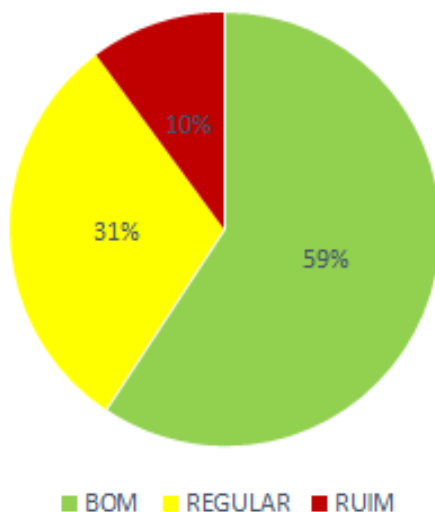


Fonte: Autoria própria

Com as 59 amostras do dia, exportamos os dados da plataforma ThingSpeak e desenvolvemos gráficos na plataforma Microsoft Excel. Na Figura 33, observa-se que 59% dos avaliadores - 35 clientes - acharam boas as novas medidas de prevenção contra a COVID-19 impostas pelo estabelecimento, 31% acharam regular as medidas - 18 pessoas - e os demais acharam ruins as medidas. As medidas impostas são: utilização de máscaras, fila com distanciamento de 1m, álcool em gel na porta e apenas funcionários podem tocar nos produtos.

Figura 33: Análise dos resultados gerais

SILMAZI - AVALIAÇÃO 8H ÀS 18H

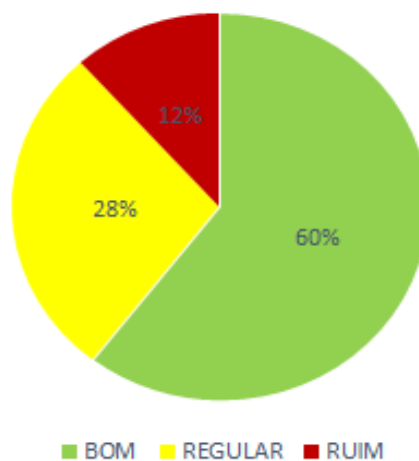


Fonte: Autoria própria

Em seguida, foram analisados os resultados no período da manhã e no período da tarde. Nota-se nas Figuras 34e 35 o padrão se repete, as avaliações boas estão em maior número, em seguida as regulares e por fim, os últimos que mal chegam a 15%.

Figura 34: Análise dos resultados gerais manhã

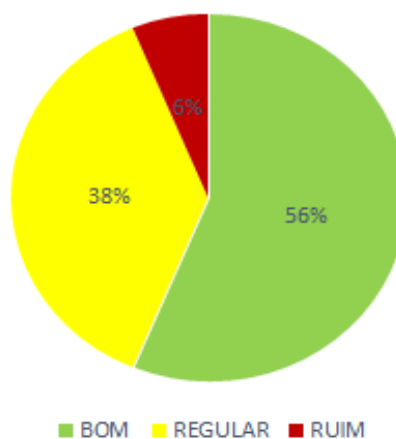
SILMAZI - AVALIAÇÃO 8H ÀS 13H



Fonte: Autoria própria

Figura 35: Análise dos resultados gerais tarde

SILMAZI - AVALIAÇÃO 13H ÀS 16H



Fonte: Autoria própria

No dia 10/08/2021, realizou-se uma nova testagem do dispositivo, no estabelecimento AgroFish, na qual conseguiu-se uma amostra de 27 clientes que responderem o questionamento: “Avalie nosso atendimento”. Nota-se, na Figura 36 como o ambiente ficou com o protótipo e a pergunta.

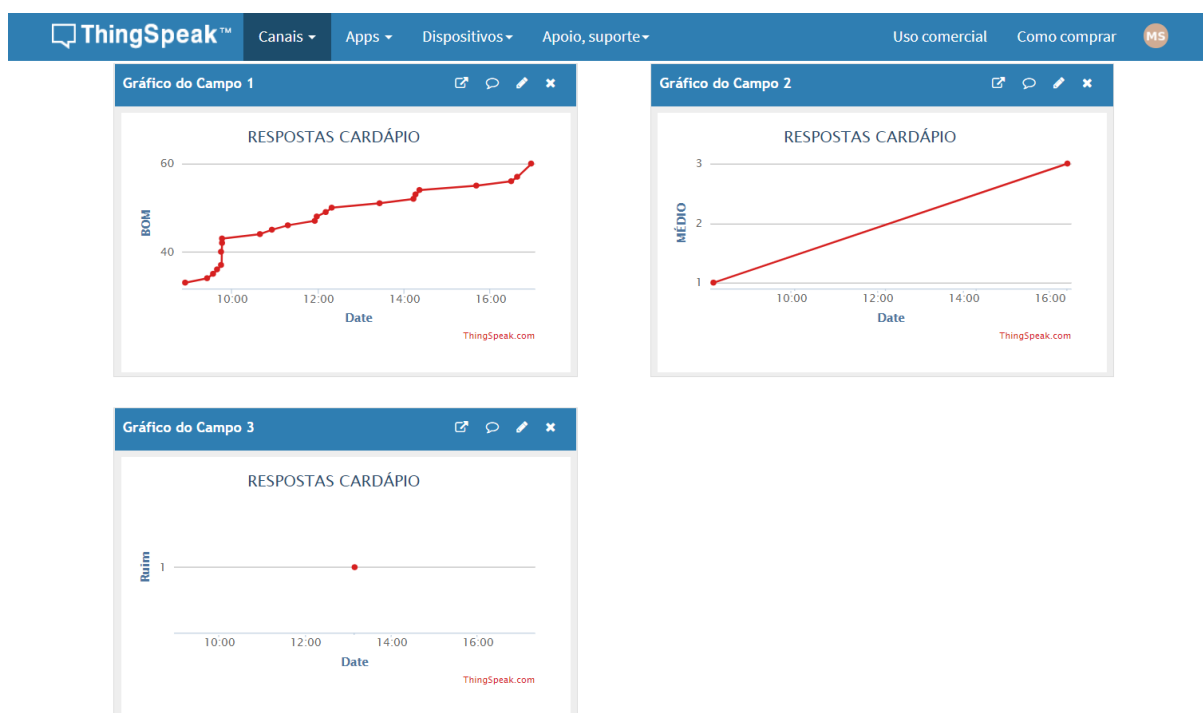
Figura 36: Pergunta teste de funcionalidade



Fonte: Autoria própria

Esses dados obtidos foram armazenados em tempo real, na plataforma IoT ThingSpeak.com. Na Figura 37, observa-se os dados na plataforma.

Figura 37: ThingSpeak.com – Agrofisch.



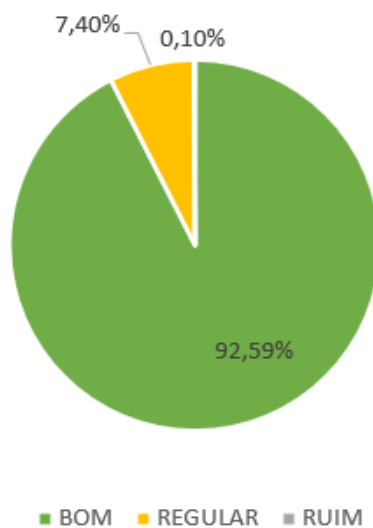
Fonte: Autoria própria

Com as 28 amostras do dia, exportamos os dados da plataforma ThingSpeak e desenvolvemos gráficos na plataforma Microsoft Excel. Em um primeiro momento, observa-

se os resultados obtidos em tempo integral. Na Figura 38, observa-se que 92,59% - 25 clientes - dos clientes acharam o atendimento Bom, enquanto 7,40% - 2 clientes – acharam regular e o outro único dado é a respeito do atendimento Ruim – mas esse foi utilizado como teste para ver o funcionamento do Botão, isto é, acionamento considerado como margem de erro.

Figura 38: Dados Integral – Agrofisch.

AgroFish - Resposta das 9h30 às 18h00

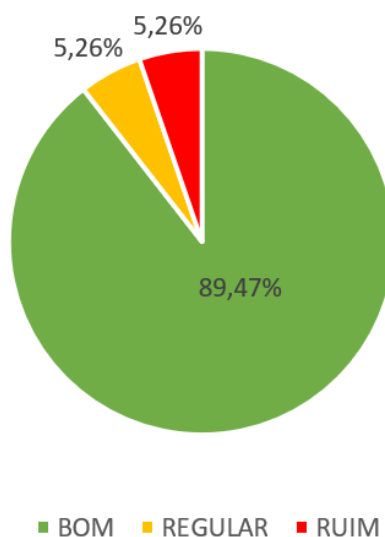


Fonte: Autoria própria.

Em seguida, analisa-se os dados dividindo-os em dois períodos, o período de manhã das 9h30 às 13h00 e o período de tarde das 13h às 18h00. Nota-se nas Figuras 39 e 40, os dados organizados em gráficos de forma a ter uma melhor visualização.

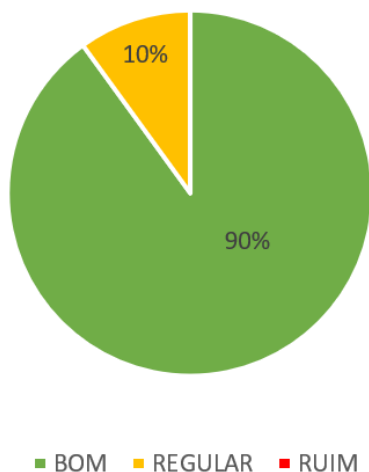
Figura 39: Dados Manhã – Agrofisch.

AgroFish - Resposta das 9h30 às 13h00



Fonte: Autoria própria

Figura 40: Dados Tarde – Agrofish.
 AgroFish - Resposta das 13h00 às 18h00

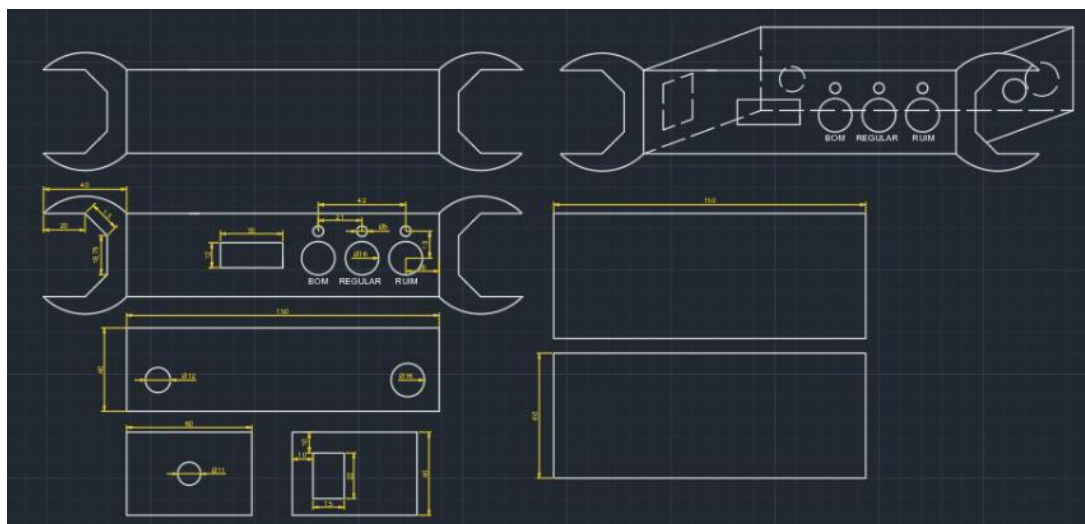


Fonte: Autoria própria

4.4 Bônus

Devido as medidas restritivas de segurança, o grupo não conseguiu aplicar o teste nos estabelecimentos inicialmente desejados. Todavia, aplicaram em uma loja de materiais de construção e analisada a possibilidade de venda do produto para este comércio, desenvolveu um protótipo além do planejado inicialmente, direcionado às lojas de materiais de construção. Na figura 41, é possível visualizar o desenho mecânico do protótipo chave de boca, e na figura 42, mostra o modelo pronto, no material de MDF.

Figura 41: Chave de boca desenho mecânico



Fonte: Autoria própria

Figura 42: Chave de boca fixa



Fonte: Autoria própria

5. CONCLUSÃO

O projeto teve início em fevereiro de 2020, mas com a pandemia do COVID-19, o grupo teve que tomar novas medidas de planejamento e desenvolvimento, como as vídeo-chamadas entre os integrantes e discussões realizadas com o Orientador Edson Duarte. Sua fase inicial foi finalizada em fevereiro de 2021, com um protótipo final funcional para restaurantes, além relatório finalizado e uma apresentação sobre a jornada de desenvolvimento e mostruário do protótipo, contando também a participação em feiras científicas.

O grupo foi premiado em 4 feiras diferentes, garantindo o 2º lugar em Engenharias pela BRAGANTEC, o Prêmio ABRIC de incentivo a ciência pela FeNaDante, na IX Semana Nacional de Ciência e Tecnologia & Mostra de Arte e Cultura do Campus IFSP Hortolândia, onde o projeto “Gestão Inteligente! Dispositivo Iot para avaliação de cardápios em restaurante self-service” ficou empatado no 1º lugar e em uma feira estreade de Guarulhos, a Exatecca, garantindo o 2º lugar em engenharias. Além disso, o grupo foi premiado com uma bolsa de iniciação científica na feira BRAGANTEC, do período de janeiro de 2021 à dezembro do mesmo ano.

Devido a interrupções das atividades regulares por conta das medidas de segurança estabelecidas pela OMS e as prefeituras dos municípios, não foi possível testar sua aplicabilidade em restaurantes, todavia seu funcionamento foi comprovado em testes de bancada, como o realizada na loja de construção, Silmazi, localizada na cidade de Valinhos, interior de São Paulo e comprovou que apesar do dispositivo ter sido projetado para restaurantes-, também é possível utilizá-lo em outros tipos de empreendimentos para avaliar a opinião dos clientes sobre os produtos e serviços prestados pelo estabelecimentos.

Observando sua aplicabilidade não apenas em restaurantes, mas em todos os estabelecimentos que necessitam de uma melhora na gestão, desenvolveu-se a segunda fase do projeto, a qual expande o nicho do projeto e torna-o um produto comercial.

Com base na análise anterior, o grupo desenvolveu novos protótipos de diferentes tipos, e com o avanço da vacinação contra o COVID-19 e o retorno das atividades diárias, o grupo teve a possibilidade de testar um dos novos modelos em uma loja específica do desenho criado. Foi realizado o teste do modelo petshop que auxiliou na comprovação de que o projeto é funcional, e capaz de auxiliar o gestor na gestão do seu negócio.

Em virtude dos fatos citados ao longo do relatório, foi desenvolvido um dispositivo IoT funcional a baixo custo, que envia os dados armazenados para a nuvem.

6. REFERÊNCIAS

ARAN, Juliano Aita; ESPINOZA, Francine da Silveira. Consumidores satisfeitos, e então? Analisando a satisfação como antecedente da lealdade. Rev. adm. contemp., Curitiba , v. 8, n. 2, p. 51-70, jun. 2004 . Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552004000200004&lng=pt&nrm=iso >. acessos em 02 jun. 2020.

BITAR, J. Porte de empresa: entenda a diferença entre micro, pequena, média e grande. Disponível em: <<https://www.contabilix.com.br/contabilidade-online/porte-de-empresa/>>. Acesso em: 4 maio. 2021.

BRENO PAREDES. Qual a diferença entre Negócio e Empresa? | Ação Inovadora. Disponível em: <<https://acaoinovadora.com.br/qual-a-diferenca-entre-negocio-e-empresa/>>. Acesso em: 4 maio. 2021.

COSTA, F. J. Mensuração e desenvolvimento de escalas: aplicações em administração. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

OMI - Observatório Metropolitano de Indicadores da RMC.2014. Disponível em: <[http://www.agemcamp.sp.gov.br/observatorio/index.php?option=com_content&view=article&id=517:numero-de-micro-e-pequenas-empresas-na-rmc&catid=2:noticias&Itemid=8#:~:text=Nota%2Dse%20pelos%20dados%20acima,ativas%20na%20RMC%20\(291.494\)](http://www.agemcamp.sp.gov.br/observatorio/index.php?option=com_content&view=article&id=517:numero-de-micro-e-pequenas-empresas-na-rmc&catid=2:noticias&Itemid=8#:~:text=Nota%2Dse%20pelos%20dados%20acima,ativas%20na%20RMC%20(291.494))>. Acesso em: 4 maio. 2021.

Panorama das MPEs paulistas. [s.l.] , 2015. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Anexos/book%20de%20pesquisas_mpes%20paulistas_2015_web_v3.pdf>. Acesso em: 4 maio. 2021.

PANORAMA DOS PEQUENOS NEGÓCIOS. [s.l.] , 2018. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/Panorama_dos_Pequenos_Negocios_2018_AF.pdf>. Acesso em: 4 maio. 2021.

Qual a definição de micro e pequena empresa? - Blog Siac Net. Disponível em:

<<https://blog.siac.net.br/qual-a-definicao-de-micro-e-pequena-empresa/>>. Acesso em: 4 maio. 2021.

SEBRAE. Causa Mortis. [S. l.], 2017. Disponível em: <

[https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/333000e30d218194165cd787496e57f9/\\$File/5712.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/333000e30d218194165cd787496e57f9/$File/5712.pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SEBRAE. Confira as diferenças entre micro empresa, pequena empresa e MEI. 2013 Disponível em:

<<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/entenda-as-diferencas-entre-microempresa-pequena-empresa-e-mei,03f5438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 4 maio. 2021.

SEBRAE. Micro e Pequena Empresa. [s.l.] , [s.d.]. Disponível em:

<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf>. Acesso em: 4 maio. 2021.

SEBRAE. Pequenos negócios em números. 2018. Disponível em:

<[https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sp/sebraeaz/pequenos-negocios-em-numeros,12e8794363447510VgnVCM1000004c00210aRCRD#:~:text=No%20Brasil%20existem%206%2C4,MEI%20\(dezembro%2F2013\).](https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sp/sebraeaz/pequenos-negocios-em-numeros,12e8794363447510VgnVCM1000004c00210aRCRD#:~:text=No%20Brasil%20existem%206%2C4,MEI%20(dezembro%2F2013).)>. Acesso em: 4 maio. 2021.

APÊNDICE 1 - PROGRAMAÇÃO

```

prototipo4 | Arduino 1.8.12
Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda
prototipo4
#include <Arduino.h>
#include "ThingSpeak.h"
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <U8g2lib.h>

U8G2_SSD1306_128X64_NONAME_F_HW_I2C u8g2(U8G2_R0, /* reset=*/ U8X8_PIN_NONE);
// SDA => D1
// SCL => D2

#define SECRET_SSID "Tonton_Rep" // replace MySSID with your WiFi network name
#define SECRET_PASS "90338660" // replace MyPassword with your WiFi password

#define SECRET_CH_ID 1060794 // 777409 //732747 // replace 0000000 with your channel number
#define SECRET_WRITE_APIKEY "C0QJM4BPRXB587Q" // "LD18HE3UPJPFJEJNV" // replace XYZ with your channel write API Key
char ssid[] = SECRET_SSID; // your network SSID (name)
char pass[] = SECRET_PASS; // your network password
int keyIndex = 0; // your network key Index number (needed only for WEP)
WiFiClient client;

long contBom = 0;
long contMed = 0;
long contRuim = 0;
int printBom = 0;
int printMed = 0;
int printRuim = 0;

unsigned long myChannelNumber = SECRET_CH_ID;
const char * myWriteAPIKey = SECRET_WRITE_APIKEY;

void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Teste inicial NodeMCU"); // Inicializa ESP8266 NodeMCU
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  ThingSpeak.begin(client); // Inicializa o ThingSpeak
  pinMode(D3, OUTPUT);
  pinMode(D4, INPUT_PULLUP);
  pinMode(D5, INPUT_PULLUP);
  pinMode(D6, INPUT_PULLUP);

  pinMode(D7, OUTPUT);
  pinMode(D8, OUTPUT);
  pinMode(D0, OUTPUT);
  digitalWrite(D3, LOW);
  u8g2.begin(); // Inicializa a escrita no display OLED
}

void loop(void)
{
  printBom = 0;
  printMed = 0;
  printRuim = 0;
  digitalWrite(D0, LOW);
  digitalWrite(D7, LOW);
  digitalWrite(D8, LOW);
  noTone(D3);

  u8g2.clearBuffer(); // Limpa a memória interna
  u8g2.setFont(u8g2_font_courR08_tf); // Define a fonte utilizada; saber mais: https://github.com/olikraus/u8g2/wiki/fntlista
  u8g2.drawStr(5, 10, "IFSP Campinas"); //

```

```

u8g2.setFont(u8g2_font_t0_12_tf );
u8g2.drawStr(10, 30,"CARDAPIO INTERATIVO");
u8g2.drawStr(28, 42, "DEIXE OPINIÃO");
u8g2.setFont(u8g2_font_unifont_t_symbols);
u8g2.drawGlyph(5, 60, 0x2615);
u8g2.sendBuffer(); // Transfere memória interna para display OLED

if(WiFi.status() != WL_CONNECTED)
{
  Serial.print("Attempting to connect to SSID: ");
  Serial.println(SECRET_SSID);
  while(WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    WiFi.begin(ssid, pass); // Connect to WPA/WPA2 network. Change this line if using open or WEP network
    Serial.print(".");
    delay(5000);
  }
  Serial.println("\nConnected.");
}

if(digitalRead(D4)==0)

{
  digitalWrite(D0, HIGH);
  contBom += 1;
  printBom += 1;
  u8g2.clearBuffer();
  u8g2.drawStr(50, 12,"BOM");
  u8g2.drawCircle(60, 35, 20, U8G2_DRAW_ALL);
  u8g2.drawCircle(55, 30, 2, U8G2_DRAW_ALL);
  u8g2.drawCircle(65, 30, 2, U8G2_DRAW_ALL);
  u8g2.setFont(u8g2_font_unifont_t_symbols);
  u8g2.drawGlyph(56, 48, 0x25e1);
  u8g2.sendBuffer();
  ThingSpeak.writeField(myChannelNumber, 1, contBom, myWriteAPIKey);
}

if(digitalRead(D5)==0)
{
  digitalWrite(D7, HIGH);
  contMed += 1;
  printMed += 1;
  u8g2.clearBuffer();

  u8g2.clearBuffer();
  u8g2.drawStr(40, 12,"REGULAR");
  u8g2.drawCircle(60, 35, 20, U8G2_DRAW_ALL);
  u8g2.drawCircle(65, 30, 2, U8G2_DRAW_ALL);
  u8g2.drawCircle(55, 30, 2, U8G2_DRAW_ALL);
  u8g2.setFont(u8g2_font_unifont_t_symbols);
  u8g2.drawGlyph(56, 48, 0x25e0);
  u8g2.sendBuffer();
  ThingSpeak.writeField(myChannelNumber, 2, contMed, myWriteAPIKey);
}

if(digitalRead(D6)==0)
{
  digitalWrite(D8, HIGH);
  contRuim += 1;
  printRuim += 1;
  u8g2.clearBuffer();
  u8g2.drawStr(46, 12,"RUIM");
  u8g2.drawCircle(60, 35, 20, U8G2_DRAW_ALL);
  u8g2.drawCircle(55, 30, 2, U8G2_DRAW_ALL);
  u8g2.drawCircle(65, 30, 2, U8G2_DRAW_ALL);
}

```

```
u8g2.setFont(u8g2_font_unifont_t_symbols);
u8g2.drawGlyph(56, 48, 0x25e0);
u8g2.sendBuffer();
ThingSpeak.writeField(myChannelNumber, 3, contRuim, myWriteAPIKey);
}
if ((printRuim != 0) || (printMed != 0) || (printBom != 0) ){
tone(D3, 1500);
Serial.print("BOM: ");
Serial.print(contBom);
Serial.print(" MÉDIO: ");
Serial.print(contMed);
Serial.print(" RUIM: ");
Serial.println(contRuim);
delay(2000);
}
delay(1000);
}
```

APÊNDICE 2 – MODELO DE NEGÓCIOS CANVAS

Equipe Gestão Inteligente!

Equipe

Aluno 1 – Patrícia Alves Bonetto

Estudante do curso técnico de Eletrônica integrado ao Ensino Médio do IFSP - Campinas. Experiência em desenvolvimento de projeto de metodologia de Engenharia.

Aluno 2 – Paulo Henrique Corrêa

Estudante do curso técnico de Eletrônica integrado ao Ensino Médio do IFSP - Campinas. Experiência em desenvolvimento de design mecânico.

1. Problema

No Brasil, cerca de 50% das micro e pequenas empresas fecham as portas em até quatro anos devido ao mau planejamento de recursos e a falta de ferramentas que auxiliem na gestão do negócio (SEBRAE, 2017). O fechamento dessas empresas tornam-se prejudiciais ao crescimento econômico do país, pois elas são responsáveis por 20% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e também, por cerca de 60% dos 100 milhões de empregos no país.

Desse modo, o problema identificado é a falta de ferramentas de custo acessível que auxiliem os gestores no planejamento da gestão dos negócios de micro e pequenas empresas.

2. Proposta de Valor

A Gestão Inteligente auxilia as micro e pequenas empresas que necessitam de ajuda para melhoria da gestão de seu negócio, através de uma ferramenta de custo acessível que utiliza a escala psicométrica likert de três (Bom, Regular ou Ruim) para avaliar a satisfação dos clientes de acordo com o atendimento ou produto disponibilizado pelo estabelecimento, tendo como diferencial de mercado a automatização do processo de pesquisas de satisfação, o desenvolvimento de um design personalizado para cada estabelecimento, a possibilidade de carregamento do produto com power bank e armazenamento de respostas na nuvem, em tempo real, de forma a reunir informações úteis para o melhor planejamento do negócio.

O armazenamento de dados na nuvem permite que o gestor faça a exportação dos resultados para a planilha Excel e, se administrado de forma correta, a interpretação de dados que possibilitem a otimização do seu faturamento atual.

3. Segmento de Clientes

O segmento de clientes é de caráter B2B (Business To Business), pois os clientes são gestores de micro e pequenas empresas (ME, MEI e EPP) do setor de comércio de bens e

prestação de serviço que exercem o papel de agentes fomentadores de desenvolvimento para geração de emprego e renda no país.

Deseja-se inserir o produto em Campinas e Região Metropolitana (RMC) que possui 281.356 micro e pequenas empresas ativas (RFB, 2020). Inicialmente as atividades econômicas de interesse no setor de prestação de serviço são: as lanchonetes, restaurantes, as lojas de materiais de construção e petshop/casas de ração. Entretanto, com o modelo 2, é possível utilizá-lo em qualquer segmento de estabelecimento, devido ao modelo ser versátil.

No processo de validação, observou-se que as micro e pequenas empresas desses setores apresentam alta competitividade no mercado, tornando-se necessário a utilização de uma ferramenta que visa a satisfação dos clientes sobre os produtos desenvolvidos e atendimento, para que possam realizar estratégias que consolidam sua empresa no mercado.

4. Canais

Nossos canais consistem em três momentos: a comunicação, a distribuição e a venda do produto e dos dados. Ele é de caráter digital, E-commerce e terá como marketing a utilização de mídias sociais, como o Facebook Ads e LinkedIn Ads para o setor de comércio e o Instagram Ads para o setor de prestação de serviços, tendo como objetivo trazer esses gestores para nosso site. Opta-se também pela utilização do Google Adwords já que 94% dos compradores B2B realizam pesquisas online na plataforma durante o processo de compra.

A comunicação com os clientes se dará de forma direta através do e-mail e contato do WhatsApp comercial disponibilizado no site devido a necessidade de personalização do produto e a possibilidade de prestação de serviços para a análise dos dados obtidos.

A distribuição do produto consiste em um canal indireto, pois o produto é repassado para um intermediário (CORREIOS) realizar a entrega do produto até o cliente.

5. Relacionamento com o Cliente

O relacionamento com clientes se dá através do E-COMMERCE, possuindo um atendimento online e com fórum de dúvidas, sugestões e discussões dos clientes em nosso site. Além disso, a assistência do produto ocorrerá através de via telefônica ou contato por WhatsApp durante o período de funcionamento comercial.

Para a comunicação da personalização do produto, a comunicação ocorrerá via e-mail ou contato por WhatsApp para se discutir detalhes, com possibilidade de reuniões via Google Meet para definir detalhes mais técnicos do produto.

Com o intuito de fidelizar o cliente, na aquisição de seu primeiro produto, haverá um benefício promocional, ganhando um relatório da interpretação dos dados obtidos em sua primeira semana de testes. O relatório será enviado via e-mail em formato PDF.

Caso opte-se pela análise contínua dos dados, segundo a interpretação de nossa empresa, o contato ocorrerá via e-mail anexando as planilhas Excel e observações no documento Word, em formato PDF.

6. Fonte de Receitas

Definiu-se a venda do produto e a prestação de serviço de desenvolvimento de relatório a partir dos dados recebidos da empresa como fontes de receita.

O custo do produto se deu através da análise do custo bruto da ferramenta, de R\$ 208,70, com margem de lucro de 100%, como analisado na calculadora de Margem de Lucro Online, Shopify, tendo como o preço definido R\$ 417,40, abaixo do preço de similares no mercado de R\$ 669,99.

Observou-se a necessidade de oferecer um serviço que fornecesse relatórios com a interpretação de dados úteis para o melhor planejamento do negócio. São oferecidos dois tipos de pacote: o semanal e o mensal.

Os custos dos pacotes foram pensados de modo a cobrir os gastos necessários para o desenvolvimento dos relatórios e com uma margem de lucro de aproximadamente 30%, chegando nos valores de R\$ 27,90 (semanal) e R\$ 97,90 (mensal).

7. Atividades Chave

As atividades chaves do produto consistem na posse dos materiais, desenvolvimento do design personalizado, corte das peças na impressora a laser, impressão dos adesivos da parte escrita, montagem das peças, implementação dos componentes elétricos a peça montada, comunicação com os clientes via canais pré-definidos, envio do produto ao intermediário de entrega e a análise contínua dos resultados obtidos via Wi-Fi, para tratamento dos dados na planilha Excel.

O desenvolvimento do design personalizado ocorrerá em softwares específicos sendo planejado de acordo com peças que remetam à identidade da loja, em nosso site haverá sugestões de modelos já realizados. O corte das peças na impressora laser própria permite a agilidade na montagem do produto.

É essencial um funcionário próprio para o relacionamento com os clientes devido a necessidade de contato por meio dos canais pré definidos, para atualização constante do desenvolvimento do projeto para os gestores.

8. Recursos Chave

Os recursos chave necessários para a manutenção e fabricação do produto são: computador com softwares específicos, AutoDesk AutoCAD e Corel Draw, para o desenvolvimento do design do protótipo e formatação do desenho para o corte, a cortadora a laser, impressora a jato para impressão dos adesivos da escrita do produto, os componentes eletrônicos para a montagem do circuito elétrico e o Ambiente Maker, espaço necessário para o corte das peças na cortadora a laser e montagem do produto.

No âmbito financeiro é necessário o desenvolvimento de uma planilha para analisar o fluxo de caixa, vendo o lucro obtido e a necessidade de compra de materiais. Além de criar um fundo de emergência para que a empresa consiga lidar com eventuais problemas financeiros.

9. Parceiros Chave

Os parceiros chave são de caráter B2B, pois teremos empresas para a aquisição dos materiais necessários. Nossas parceiras chave serão dos setores de venda de componentes eletrônicos, lojas de materiais artesanais, a aquisição de papel adesivos e tesouras para corte e as lojas especializadas em fornecimento de peças de acrílico pretas e brancas - permitindo um melhor acabamento do produto.

Além disso, busca-se fazer parceria com a SEBRAE, pois ela é uma instituição de serviço de apoio às micro e pequenas empresas com foco no estímulo de empreendedorismo. Com a parceria, o produto adquire mais força, pelo vínculo estabelecido entre as partes, pois tem a possibilidade conhecer novos segmentos de clientes e seus problemas de gestão, de forma a adaptar o produto a necessidade dos novos segmentos.

10. Estrutura de Custos

A estrutura de custos consiste em três momentos importantes. A análise de investimento inicial para o desenvolvimento dos produtos se dá através da aquisição de uma mini cortadora a laser, Cnc Router Fresadora 20x24 Nova Montada de R\$ 2.380,00.

Os custos de caráter variável são as matérias primas necessárias para a fabricação do produto como as placas de acrílico branco e preto, componentes eletrônicos e materiais artesanais. O custo necessário para o desenvolvimento bruto do produto é cerca de R\$ 208,70.

| Materiais | Preço em R\$ | LOJA |
|---|--------------|--|
| Base de expansão NodeMCU | 19,9 | Eletrogate |
| Button Push Pulsante | 23,49 | FilipeFlop |
| Buzzer | 2,3 | Curto circuitos componentes eletrônicos e acessórios |
| Display OLED - 4Pin - 128 x 64 - Azul | 36 | Curto circuitos componentes eletrônicos e acessórios |
| Fios fêmea-fêmea | 8,9 | Curto circuitos componentes eletrônicos e acessórios |
| Fonte DC 12V - 3A | 14,99 | Americanas |
| LEDs | 3,3 | Curto circuitos componentes eletrônicos e acessórios |
| Módulo WiFi ESP8266 NodeMCU ESP-12 | 44,62 | Ponto da Eletrônica |
| Placa de acrílico 3 mm 30 x 30 cm branco | 34,8 | Matriz Displays |
| Placa de acrílico 3 mm 17 x 17 cm preto | 23,9 | Matriz Displays |
| Resistores | 2,3 | Curto circuitos componentes eletrônicos e acessórios |
| VALOR FINAL (R\$) = 206.70 | | |
| Valor final + MOD = Valor de produção total | | |
| Valor de produção total (R\$) = 208.70 | | |

Como o modelo de produção própria, o custo de Mão de Obra Direta (MOD) é feito com o cálculo do valor recebido pela agência de pesquisa CNPq e as horas semanais obrigatórias por mês. Nessa conta o MOD se dá como: $MOD = \text{Salário Nominal} / \text{Horas de trabalho}$, sendo $MOD = 160 / 80$ totalizando R\$2,00 por hora.

EXTRA

Desenvolveu-se um formulário no Google Forms, que foi disponibilizado para as pequenas e micro empresas do segmento de interesse. Desenvolvemos o perfil da empresa a pegarmos informações sobre o tempo de funcionamento e segmento de atividade econômica.

Link do questionário: <https://forms.gle/KMbsppVWYHEPJThr5>

Obteve-se respostas de 7 segmentos de mercado da área de comércio e prestação de serviços, sendo eles especificamente:

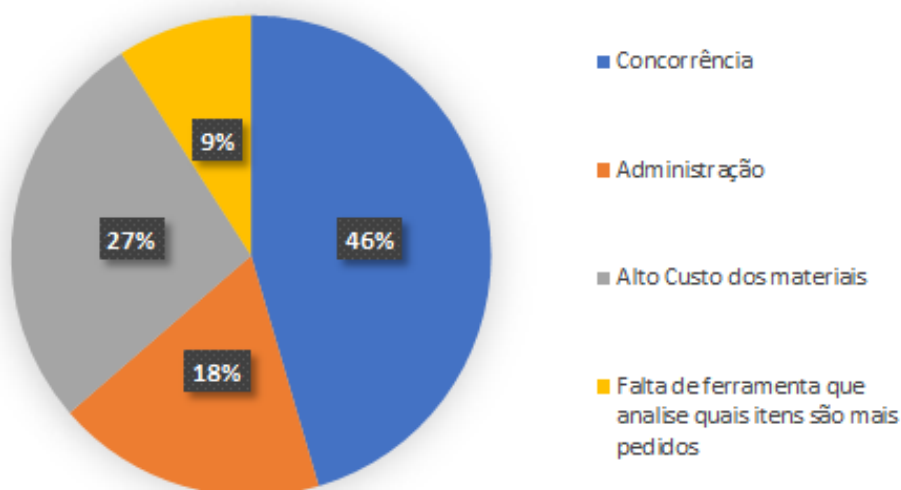
| Nome completo do estabelecimento: | Ramo de atividade do estabelecimento: | Período de abertura do estabelecimento no mercado: |
|-----------------------------------|--|--|
| Primepak | Comércio de embalagens | 2 anos |
| Rodrigo 303.290.978_30 | Prestação de serviços | 2 anos e 9 meses |
| Hangar 706 | Bares | 1 ano e 6 meses |
| Lar das Utilidades | Produtos de limpeza, descartáveis e utilidades doméstica | 3 meses |
| Badus cabeleireiros | Salão de beleza | 15 anos |

| | | |
|------------------|-------------------------------------|---------|
| Silmazi | Depósito de Materiais de Construção | 20 anos |
| Elisangela Festa | Confeitaria | 8 meses |

Optou-se pelo contato direto com os estabelecimentos, devido a demanda de mercado dos mesmos em Campinas e Região Metropolitana, que possui 281.356 MEI (Microempreendedores individuais), ME (Microempresas) E EPP (Empresa de Pequeno Porte). Sendo os bares e similares (RFB, 2020).

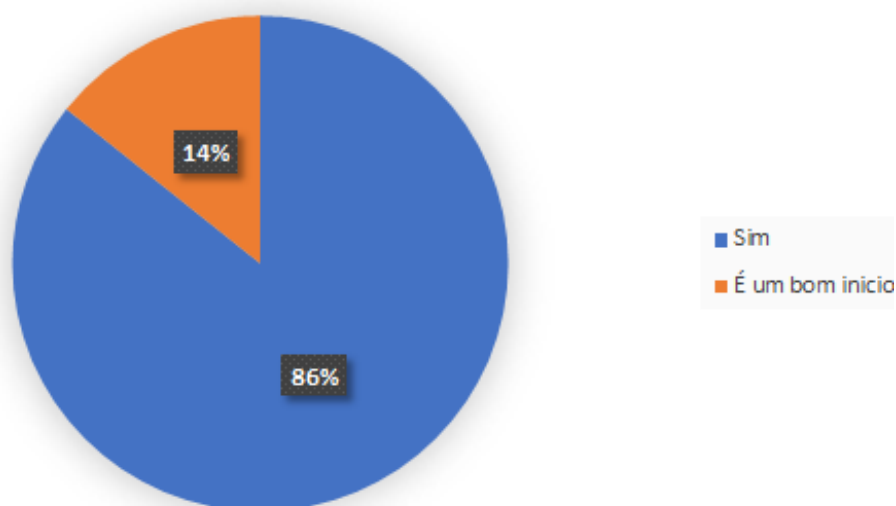
Para sabermos sobre os maiores problema na gestão dos negócios, realizamos um questionário e obtivemos as seguintes informações. Estas informações possibilitaram o processo de validação do projeto e permitiram a aplicação prática em um dos estabelecimento definidos.

Qual é o maior problema na gestão de seu negócio?



Com as respostas obtidas, analisou-se que as micro e pequenas empresas veem a competitividade como um dos maiores problemas na gestão, desse modo torna-se necessário o desenvolvimento de estratégias que auxiliem na administração do estabelecimento e no gerenciamento de recursos. Uma das afirmações que nos chamou a atenção foi a necessidade de uma ferramenta que analise quais itens são mais pedidos pelos clientes, apesar dos outros estabelecimentos não terem feito a mesma afirmação nesta pergunta, no próximo questionamento 86% dos entrevistados afirmaram que acham validado avaliar a satisfação dos produtos e atendimento do negócio conforme a opinião do cliente e utilizar esses dados para um melhor planejamento do negócio.

Você acredita que uma ferramenta que avalia a satisfação dos produtos e/ou atendimento do seu negócio conforme a opinião do cliente é uma solução válida para auxiliar na gestão do negócio?



O processo de validação com o depósito de materiais de construção, Silmazi, em Valinhos/SP permitiu com que aplicássemos o produto no estabelecimento. Utilizamos o primeiro design desenvolvido na aplicação - sem a personalização do produto com o estabelecimento. Foi demonstrado interesse por parte dos gestores e graças a essa oportunidade, conseguimos comprovar a funcionalidade do produto.



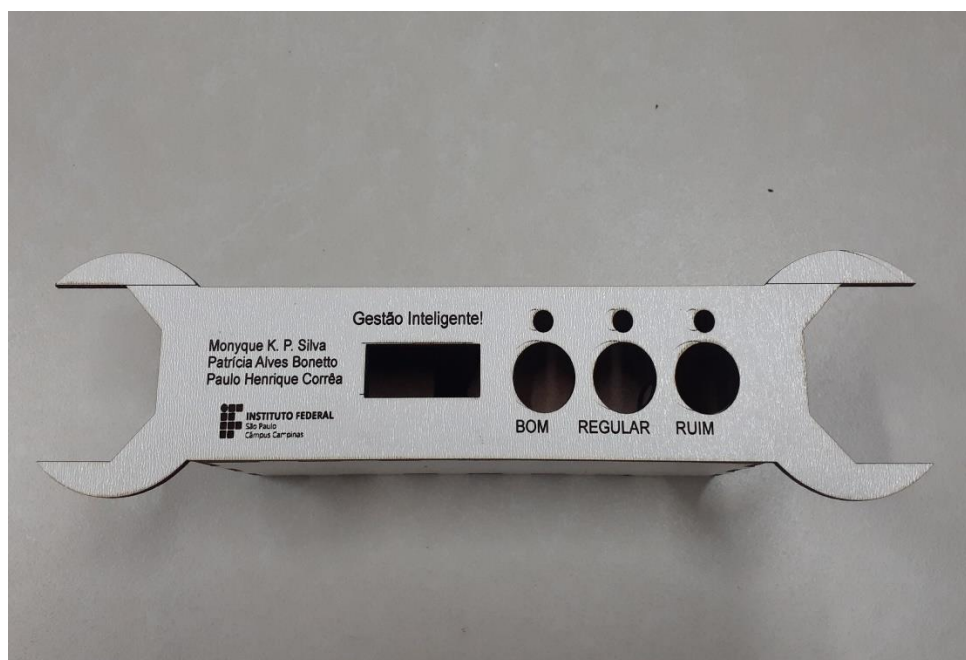
No momento, realizamos o teste em apenas um único dia e estamos discutindo, via Telefone, a prorrogação dos testes. Obtivemos 59 respostas dos clientes que avaliaram em Bom, Regular ou Ruim as medidas de prevenção tomadas pela loja durante a pandemia da COVID-19.

Na imagem abaixo, observa-se como os gestores veem os dados obtidos. Possui-se três canais que representam as avaliações Boa, Regular e Ruim. Um ponto interessante é que os dados são obtidos em tempo real, dessa forma também consegue-se extrair a quantidade de fluxo de pessoas em cada período.



Posteriormente, exportamos os dados na planilha Excel e desenvolvemos gráficos que identificassem os tipos de resposta em cada período de funcionamento (Manhã e Tarde).

Desenvolvemos um design personalizado para o depósito de materiais de construção, uma chave de boca fixa. Atualmente, estamos esperando o fornecimento dos componentes eletrônicos com os nossos parceiros chaves, para a montagem final do produto. Esse é o modelo 4, um bônus.



Além disso, desenvolvemos um design genérico para os demais estabelecimentos, o modelo 2, sendo este um dedão “Joinha” de modo a incentivar os clientes a participarem da pesquisa de satisfação dos estabelecimentos.



Por fim, foi desenvolvido um modelo 3 direcionado para pet shops e casas de ração para animais, o desenvolvimento dele se deu devido à crescente do comércio e serviços direcionados aos animais de estimação. Este protótipo é caracterizado pelo desenho de um cachorro, de maneira a se interagir com o ambiente que está localizado. Esse modelo também auxiliou no processo de validação do projeto, pois foi testado na loja de ração, AgroFish, em Valinhos/SP.

