



BANDTEC – DIGITAL SCHOOL

CURSO DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

**ANDRÉ DA SILVA SANTOS
GUILHERME NASCIMENTO DOS SANTOS
MATHEUS DANIEL LOZANO BOAVENTURA
NICOLAS CAMPOS DE CARVALHO
PRISCILA CHOI
RENATO DE OLIVEIRA PAULINO**

**PROJETO VACCINUS: SISTEMA DE MONITORAMENTO DE TEMPERATURA EM
CONTÊINERS DE VACINAS**

**SÃO PAULO
2020**



SUMÁRIO

1. VISÃO DO PROJETO	1
1.1 APRESENTAÇÃO DO GRUPO	1
1.2 CONTEXTO	1
1.3 PROBLEMA / JUSTIFICATIVA DO PROJETO	1
1.4 OBJETIVO DA SOLUÇÃO	2
1.5 DIAGRAMA DA SOLUÇÃO	2
2. PLANEJAMENTO DO PROJETO	3
2.1 DEFINIÇÃO DA EQUIPE DO PROJETO	3
2.2 PROCESSO E FERRAMENTA DE GESTÃO DE PROJETOS	4
2.3 GESTÃO DOS RISCOS DO PROJETO	4
2.4 <i>PRODUCT BACKLOG</i> E REQUISITOS	5
2.5 SPRINTS / SPRINT BACKLOG	6
3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	6
3.1 SOLUÇÃO TÉCNICA – AQUISIÇÃO DE DADOS ARDUINO/SIMULADOR	7
3.2 SOLUÇÃO TÉCNICA – APLICAÇÃO	7
3.3 BANCO DE DADOS	12
3.4 PROTÓTIPO DAS TELAS, LÓGICA E USABILIDADE	15
4. IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	22
4.1 MANUAL DE INSTALAÇÃO DA SOLUÇÃO	22
4.2 PROCESSO DE ATENDIMENTO E SUPORTE / FERRAMENTA	24
5. CONCLUSÕES	28
5.1 RESULTADOS	28
5.2 PROCESSO DE APRENDIZADO COM O PROJETO	28
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A EVOLUÇÃO DA SOLUÇÃO	29
6. REFERÊNCIAS	30
7. INFORMAÇÕES ADICIONAIS	31



1. VISÃO DO PROJETO

1.1 APRESENTAÇÃO DO GRUPO

O Projeto *Vaccinus* é composto pelos seguintes membros estudantes do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas na universidade BandTec: André Santos, Guilherme Nascimento, Matheus Daniel, Nicolas Carvalho, Priscila Choi e Renato Paulino.

1.2 CONTEXTO

O ano de 2020 foi o ano que ficou marcado pela pandemia do Sars-Cov-2, popularmente conhecido como Covid-19 ou ainda Corona-vírus, o qual fez necessária uma completa reestruturação dos hábitos sociais e comerciais da humanidade, gerando enormes prejuízos financeiros às economias mundiais, mas principalmente milhares de mortes pelo mundo. Iniciou-se então uma corrida internacional para a obtenção de uma vacina ao corona-vírus em tempo nunca antes visto anteriormente, com alguns países tendo apresentado suas soluções e estas sendo aplicadas às pessoas a título experimental. Com a atenção do mundo voltada ao andamento do processo de fabricação das vacinas, sendo acompanhado cotidianamente através dos noticiários nacionais e internacionais, os integrantes deste projeto começaram a refletir acerca do processo logístico para distribuição de uma vacina, não apenas de uma vacina em potencial ao corona-vírus, mas vacinas de uma forma geral e após pesquisa de campo, observou-se que ocorrem muitas perdas de vacina durante o seu transporte devido a variações de temperatura no contêiner que armazena as ampolas. Isto constatado, decidiu-se por um projeto que realizasse o monitoramento da temperatura em contêineres de transporte de vacinas.

1.3 PROBLEMA / JUSTIFICATIVA DO PROJETO

Uma vacina é uma preparação biológica que fornece imunidade adquirida ativa para uma doença particular, a preparação é feita por agentes patogênicos (vírus



ou bactérias, vivos ou mortos, ou seus derivados). As vacinas são responsáveis por estimular o sistema imunológico a produzir anticorpos (proteínas que atuam na defesa do organismo), os quais atuam contra os agentes patogênicos causadores de infecções.

Segundo o site *vacinas.org*, a temperatura de conservação das vacinas deve estar compreendida de 2°C a 8°C, sendo o ideal 5°C, sobre o risco de terem suas propriedades físico-químicas alteradas e por consequência sua eficácia reduzida ou mesmo perdida caso estes critérios não sejam obedecidos.

Em um levantamento realizado em 2019 pela Organização Mundial da Saúde – OMS – estima-se que cerca de 50% das vacinas transportadas são deterioradas devido à quebra da cadeia-fria, mais precisamente na etapa de transporte. Cadeia-Fria é o termo que se refere às etapas de produção, logística, conservação e manuseio de produtos com temperatura controlada, ou seja, vacinas estavam sendo perdidas devido às variações abruptas de temperatura na etapa de transporte. Somado a isto, verificou-se a ausência de soluções no mercado que atuassem no monitoramento da temperatura dos contêineres de vacina, então o projeto *Vaccinus* veio para preencher esta lacuna no mercado e também com a responsabilidade social de ajudar a garantir o cumprimento da demanda de vacinação da população.

1.4 OBJETIVO DA SOLUÇÃO

O projeto *Vaccinus* tem por objetivo realizar o monitoramento da temperatura em contêineres de vacina, informando assim ao responsável pelo contêiner sobre a situação térmica que se encontra as ampolas para que então medidas preventivas e/ou corretivas sejam tomadas com o intuito de zerar o desperdício dos produtos, o que evitaria um grande prejuízo não somente financeiro, mas também social, visto que o cumprimento da demanda de vacinação da população seria atendida integralmente.

1.5 DIAGRAMA DA SOLUÇÃO

O diagrama abaixo ilustra o conceito da solução em um formato de fácil compreensão:



Imagem 01: Desenho de Solução.



2. PLANEJAMENTO DO PROJETO

2.1 DEFINIÇÃO DA EQUIPE DO PROJETO

A definição da equipe foi baseada em uma entrevista realizada pelos fundadores, Matheus Daniel e Nicolas Carvalho. Ambos procuravam uma equipe para o melhor desenvolvimento de um projeto do zero. Onde nossa maior intenção era o aprendizado. Nisso, chegamos à conclusão de uma equipe composta por 6 integrantes, onde a diferença de níveis, etnias, e conhecimentos, gerou uma equipe poderosa, a equipe *Vaccinus*.

“Uma equipe de qualidade, é uma equipe que trabalha como uma só consciência” – Matheus Daniel.

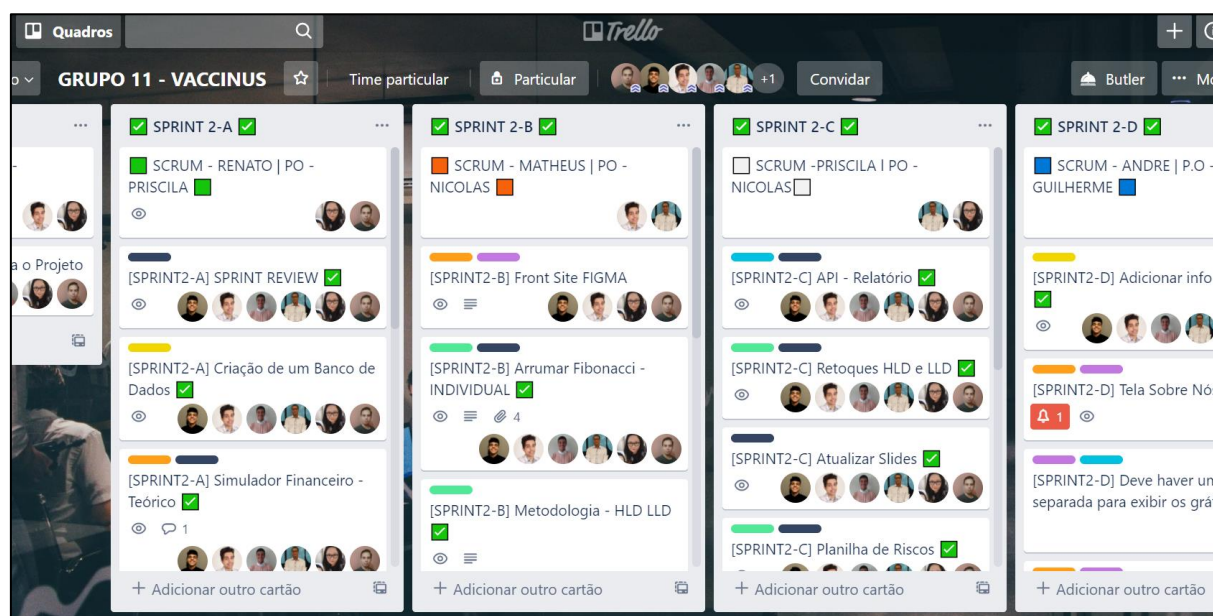
2.2 PROCESSO E FERRAMENTA DE GESTÃO DE PROJETOS

O projeto *Vaccinus* foi gerido utilizando o conceito de metodologia SCRUM, definindo dois integrantes como *Product Owner* e *Scrum Master*, atribuições essas que foram sendo revezadas durante todo o andamento do projeto com o objetivo de os membros se familiarizarem com as responsabilidades inerentes à estas funções.

Para realizar o controle e delegar as atividades aos integrantes em virtude do tempo, foi utilizada a ferramenta *Trello*, a qual também foi empregada para armazenar os dados das *Sprint Reviews*.

Abaixo uma figura que ilustra o design da ferramenta:

Imagem 02: Ferramenta de gestão *Trello*.



2.3 GESTÃO DOS RISCOS DO PROJETO

Todo projeto possui riscos, independente de quão complexo ou simples seja e estes riscos devem ser levantados o máximo possível pela equipe para evitar que imprevistos ocorram e venham a atrasar ou mesmo cancelar o projeto. Estes riscos foram identificados pelos integrantes do projeto e descritos na Planilha de Riscos, onde também são descritas medidas para evitar ou mitigar as consequências de tais riscos, garantindo assim a continuidade e execução do projeto conforme escopo



previsto. Abaixo uma imagem ilustrativa da Planilha de Riscos elaborada para o projeto *Vaccinus*:

Imagem 03: Planilha de Riscos.

ID	Descrição do Risco	Probabilidade (P) 1- baixa 2- média 3- alta	Impacto (I) 1- baixa 2- média 3- alta	Fator de risco (P) x (I)	Ação (Evitar/Mitigar)	Como?
1	Estourar o Prazo - Não entregar as atividades dentro do prazo previsto.	1	3	3	Evitar	Entregar tarefas preferencialmente antes do prazo ou no máximo na data prevista.
2	Orçamento - Possibilidade de faltar verbas para a compra de peças e equipamentos, gastos ultrapassarem o teto previsto, preços de materiais e equipamentos sofrem alterações devido flutuações de câmbio.	2	2	4	Evitar e/ou Mitigar	Realizar pesquisa de mercado com o objetivo de encontrar os melhores custo-benefício para os equipamentos e materiais necessários para o projeto, sem que isso cause impacto na qualidade do produto. Se houver necessidade de utilizar outros materiais e equipamentos não previstos no escopo, estes devem ter seu emprego justificado e pesquisa deve ser realizada em busca dos melhores preços, condições de pagamento e disponibilidade de entrega.
3	Mercado - Falta de interesse do mercado em questão na compra do produto.	2	3	6	Evitar	Realizar investimentos em marketing para que o mercado perceba a viabilidade do produto.
4	Mudanças/Alterações pelo cliente no projeto (Planejamento) - Realizadas pelo cliente.	3	3	9	Mitigar	Comunicação com o cliente, negociar para entrar em acordo com os dois lados sobre mudanças e alterações
5	Resultado Final Esperado - Projeto com resultado final fora do escopo, fora da expectativa do cliente.	1	3	3	Evitar	Conferir sempre o planejamento, escopo do projeto, comunicação com o cliente para atualização do status
6	Falta de conhecimento sobre a tecnologia utilizada - Exemplo conhecimentos para manipular o Arduino.	2	3	6	Mitigar	Especializar com as novas tecnologias usadas nos projetos, para desenvolver melhores aplicações e manutenção dos mesmos
7	Mau Funcionamento - Projeto próximo de finalização mas com problema de bug que não foram identificados previamente.	2	3	6	Evitar e/ou Mitigar	Controle de bugs, checagens periódicas do código, testes diários após a finalização das sprints

Impacto			
Alto (3)	3	6	9
Médio (2)	2	4	6
Baixo (1)	1	2	3
	Pouco Provável (1)	Provável (2)	Muito Provável (3)
	Probabilidade		

https://drive.google.com/file/d/1xlDrvHz_-k9kK2vk9EwBVHEj9bubrhCA/view?usp=sharing

2.4 PRODUCT BACKLOG E REQUISITOS

O *backlog* do produto é uma lista de requisitos que devem ser implementados em um determinado projeto, tais requisitos são classificados por tipo de



funcionalidade, podendo ser um requisito funcional ou não-funcional e depois classificados em grau de dificuldade de implantação através da Sequência Fibonacci.

Abaixo o *Product Backlog* do projeto *Vaccinus*:

Imagem 04: Product Backlog.

ID	Requisitos	Classificação	Funcional	Pontuação
1	Sensores de Temperatura	Essencial	Funcional	8
2	Adquirir um recipiente para transportação do Arduino ('Maleta')	Desejável	Não-Funcional	21
3	Criação de um Banco de Dados	Essencial	Funcional	3
4	O software deve estar conectado a um banco de dados	Essencial	Funcional	5
5	O software deve se conectar a página web para exibir os dados	Essencial	Funcional	13
6	O software deve enviar os dados para o Banco para armazenamento	Essencial	Funcional	21
7	O banco deve fazer um backup diariamente à noite	Desejável	Não-Funcional	21
8	O site deve conter a logo e o nome da instituição	Essencial	Não-Funcional	8
9	O site deve conter um Dashboard em uma página a parte	Essencial	Funcional	3
10	Haverá apenas um cadastro único para login (Pronto para o cliente utilizar)	Essencial	Não-Funcional	3
11	O site deve conter um header com o menu para navegação (início, simulador, gráficos, relatórios,etc...)	Essencial	Não-Funcional	3
12	A página institucional deve conter o desenho de solução	Essencial	Não-Funcional	8
13	O site deve emitir alertas em situações de alterações de temperatura	Importante	Funcional	3
14	O site deve emitir notificações sobre o estado real dos sensores/arduino	Importante	Funcional	3
15	O site deve conter informações de contato com a empresa	Essencial	Não-Funcional	21
16	Deve conter um método de contato para o suporte técnico no painel	Essencial	Não-Funcional	8
17	Deve haver uma página para exibir os gráficos	Essencial	Não-Funcional	5
18	Utilização do Zendesk/TomTicket para modo de contato com a empresa	Essencial	Funcional	13
19	Página deve ser responsivo	Essencial	Não-Funcional	21
20	Página deve ser 'limpo'/clean/minimalista	Importante	Não-Funcional	21
21	Página deve utilizar cores sutis	Importante	Não-Funcional	3

2.5 SPRINTS / SPRINT BACKLOG

As sprints Backlogs foram divididas dentro da ferramenta de gestão Trello, onde foram separadas em 4 partes por sprint, sendo elas Sprint-x-A, Sprint-x-B, Sprint-x-C e Sprint-x-D para cada uma das sprints. Dentro dessas pequenas sprints, divididas num tempo de 1 semana cada. Nós possuímos planos de ações, registramos coisas em desenvolvimento e tudo que foi concluído. Isso tudo utilizando a metodologia SCRUM.

3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

3.1 SOLUÇÃO TÉCNICA – AQUISIÇÃO DE DADOS ARDUINO/SIMULADOR

A solução consiste na utilização de uma API de simulação do Arduino desenvolvida em NodeJS para obtenção dos dados adquiridos pela simulação dos sensores de temperatura LM35. Os parâmetros de temperatura na API são configurados para fornecerem valores compreendidos de 2 a 8, os quais



correspondem às temperaturas de conservação das vacinas. Esta configuração é realizada no arquivo `sensors.js` alterando os parâmetros de mínimo e máximo conforme ilustra a imagem abaixo:

Imagem 05: Configurando parâmetros de temperatura.

```
JS sensors.js X
app > JS sensors.js > Im35
1 function lm35(min, max) {
2   min = typeof min == 'undefined' ? 2 : min;
3   max = typeof max == 'undefined' ? 8 : max;
4
5   let random = Math.random() * (max - min) + min;
6
7   return random
8 }
```

Imagem 06: LLD – Low Level Design



3.2 SOLUÇÃO TÉCNICA – APLICAÇÃO

O projeto *Vaccinus* consiste em realizar o monitoramento de temperatura em containers de vacina durante a etapa de transporte, atualizando o cliente via



notificações pelo celular e por seu perfil cadastrado no site institucional da empresa acerca das variações de temperatura que ocorrerem nas ampolas, para que assim medidas preventivas e/ou corretivas sejam tomadas pelo responsável do container ao longo do percurso a fim de assegurar a integridade das vacinas e consequentemente estas possam atender à demanda de vacinação da população.

Para realizar a mediação de temperatura é utilizado o sensor térmico de precisão LM35 devido à sua larga faixa de operação compreendida de -55°C a 150°C , sua compatibilidade para aplicações remotas, o baixo custo do equipamento, porém, de segura eficiência e confiabilidade e finalmente a sua versatilidade para utilização nas mais diversas aplicações, incluindo sistemas embarcados.

Imagem 07: Sensor LM35.

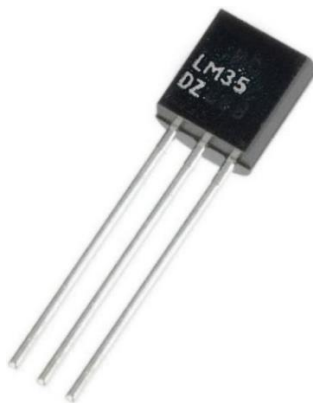


Imagem 08: Características do sensor LM35 obtidas do datasheet do dispositivo.

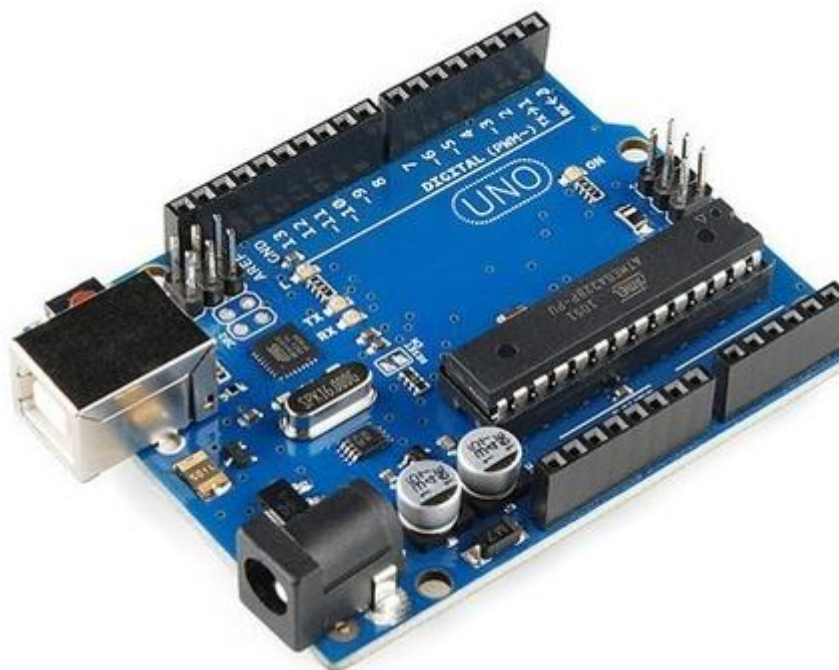
- Calibrated Directly in Celsius (Centigrade)
- Linear + 10-mV/ $^{\circ}\text{C}$ Scale Factor
- 0.5°C Ensured Accuracy (at 25°C)
- Rated for Full -55°C to 150°C Range
- Suitable for Remote Applications
- Low-Cost Due to Wafer-Level Trimming
- Operates From 4 V to 30 V
- Less Than 60- μA Current Drain
- Low Self-Heating, 0.08°C in Still Air
- Non-Linearity Only $\pm 1/4^{\circ}\text{C}$ Typical
- Low-Impedance Output, $0.1\ \Omega$ for 1-mA Load

O sensor será instalado junto a uma plataforma integrada de desenvolvimento eletrônico, o Arduino UNO, o qual irá atuar como o cérebro da solução *Vaccinus*



recebendo os dados aferidos pelo sensor LM35, estes por sua vez serão organizados em código-fonte para então, após tratamento, serem obtidas as informações que serão utilizadas na construção do *dashboard* presente no site institucional da empresa e na emissão dos alertas para notificação do cliente a respeito da temperatura do container.

Imagem 09: Arduino UNO.

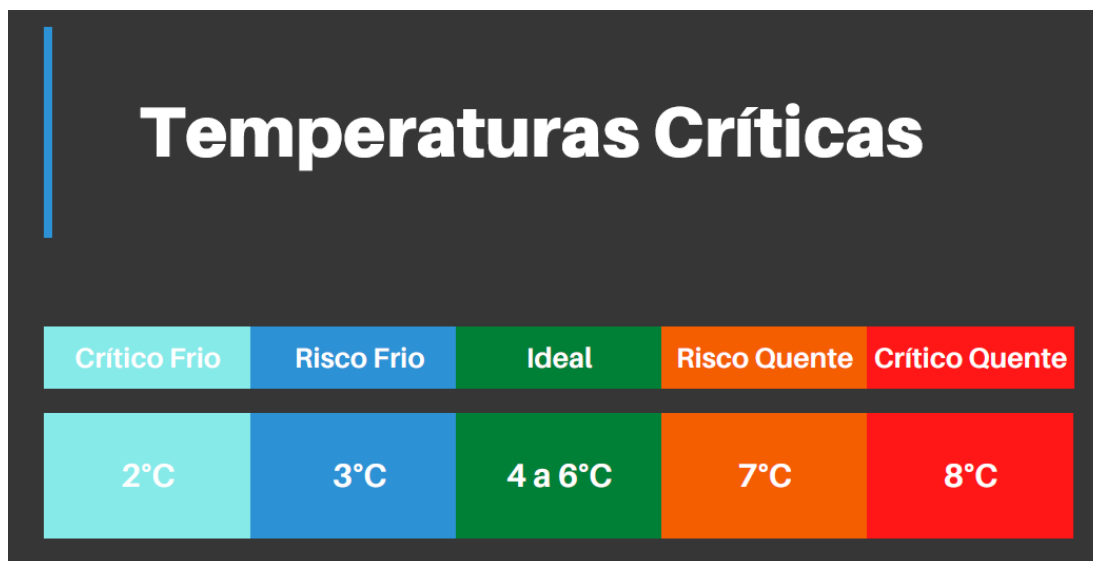


O Arduino está instalado de forma embarcada no interior do container, fixado à parede interna A1 (ver **Manual de Instalação Vaccinus**) e protegido por um invólucro em acrílico para resguardar o equipamento de impactos e líquidos. Para que seja realizada a aferição individual de temperatura das vacinas em seus recipientes, cada contêiner possui um módulo Arduino instalado, garantindo a rastreabilidade dos dados obtidos.

Com o intuito de oferecer um melhor controle sobre o monitoramento das variações de temperatura das vacinas quando transportadas por containers, a solução do projeto *Vaccinus* emite alertas aos usuários quando a temperatura das ampolas estiverem próximas dos limites inferior e superior citados anteriormente. A seguir uma tabela ilustrando essa condição:

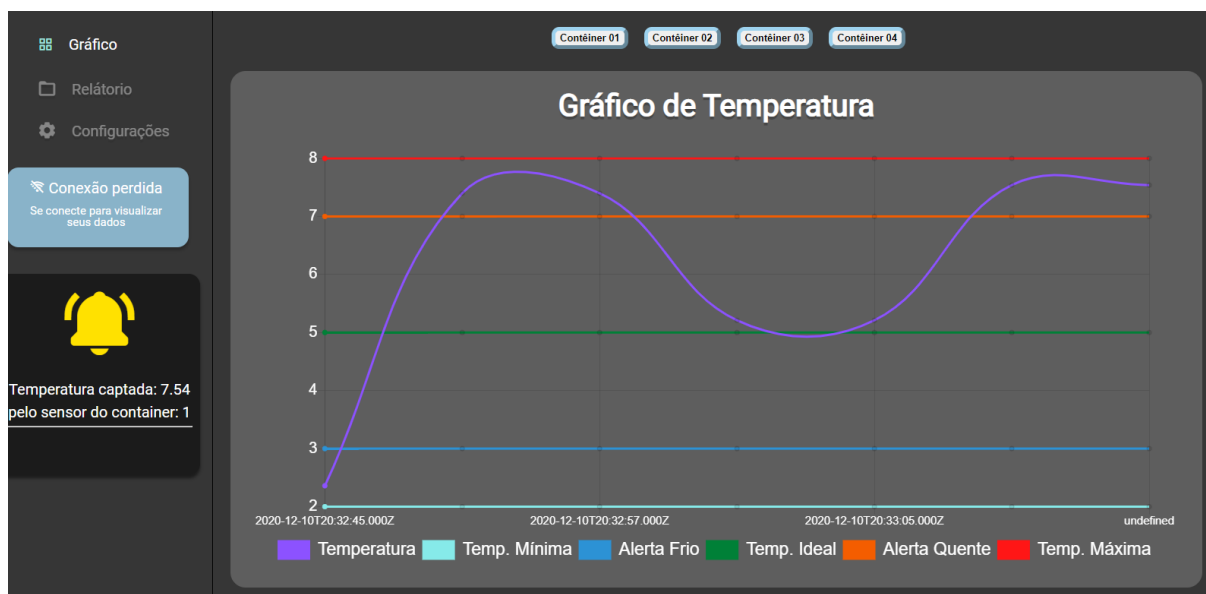


Imagem 10: Tabela de Temperaturas.



A seguir o Dashboard:

Imagem 11: Dashboard.

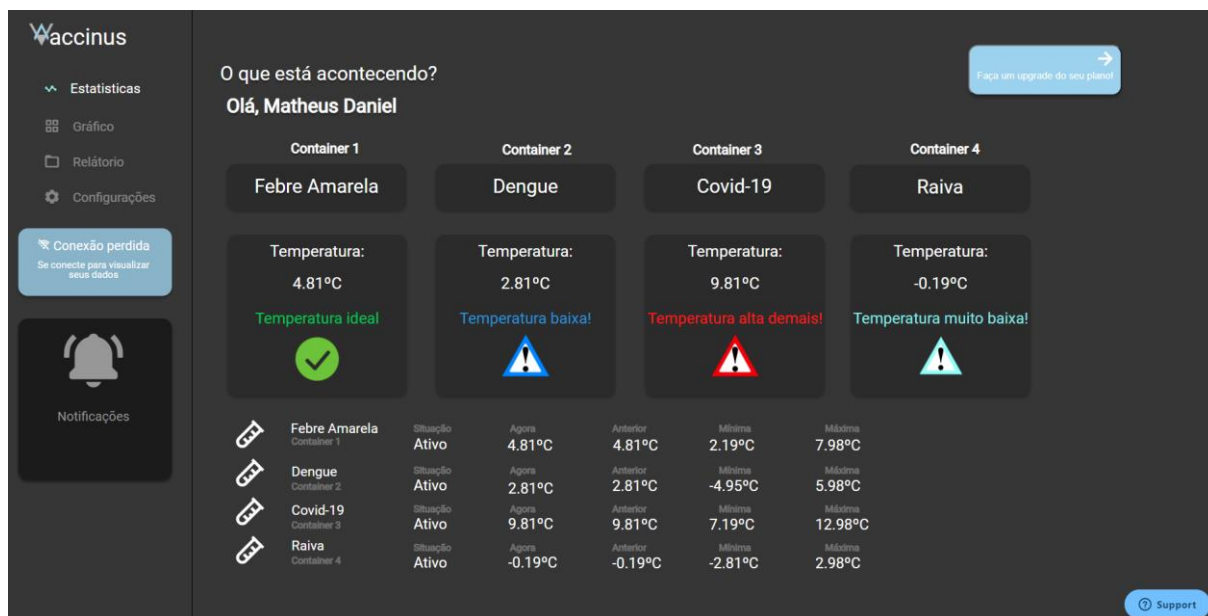


Há a opção de verificar o monitoramento de temperatura de 04 contêineres distintos clicando nos botões “Contêiner 01, Contêiner 02, Contêiner 03 ou Contêiner 04” sendo ilustrado também os níveis de alerta que cada contêiner de vacina está. O lado esquerdo inferior é onde o alerta será emitido caso a temperatura atinja as temperaturas críticas. A seguir imagem ilustrando a funcionalidade na página de



estatísticas, na qual mostra de forma resumida as temperaturas atuais dos sensores de forma simultânea:

Imagem 12: Níveis de alertas dos contêineres de vacina.



O site institucional está elaborado em linguagem de marcação HTML 5 e caracterizado por um design *clean*, também está assessorado pela ferramenta *Zendesk* para propiciar suporte técnico ao usuário, tal suporte é estruturado em 03 (três) níveis de atendimento para assegurar que o chamado seja direcionado à equipe apropriada.

Os dados pertinentes aos clientes, aos equipamentos contêineres e as vacinas estão armazenados em banco de dados relacional geridos em linguagem SQL



por um SGBD de igual aspecto, o *MySQL* e também estão armazenados no banco de dados na nuvem *Azure* da Microsoft como solução *SaaS – Software as a Service*.

3.3 BANCO DE DADOS

O banco de dados encontra-se tanto *on premise* quanto em *cloud*, sendo que este último foi escolhida a solução da Microsoft, a *Azure*.

Imagem 13: Banco de dados armazenado na nuvem Azure.

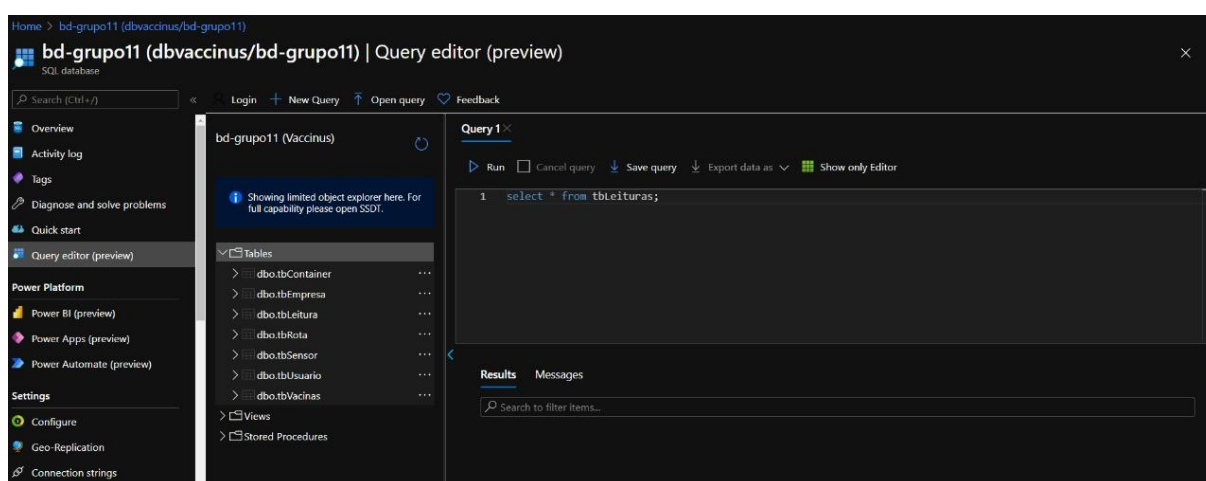




Imagem 14: Modelo conceitual do banco de dados.

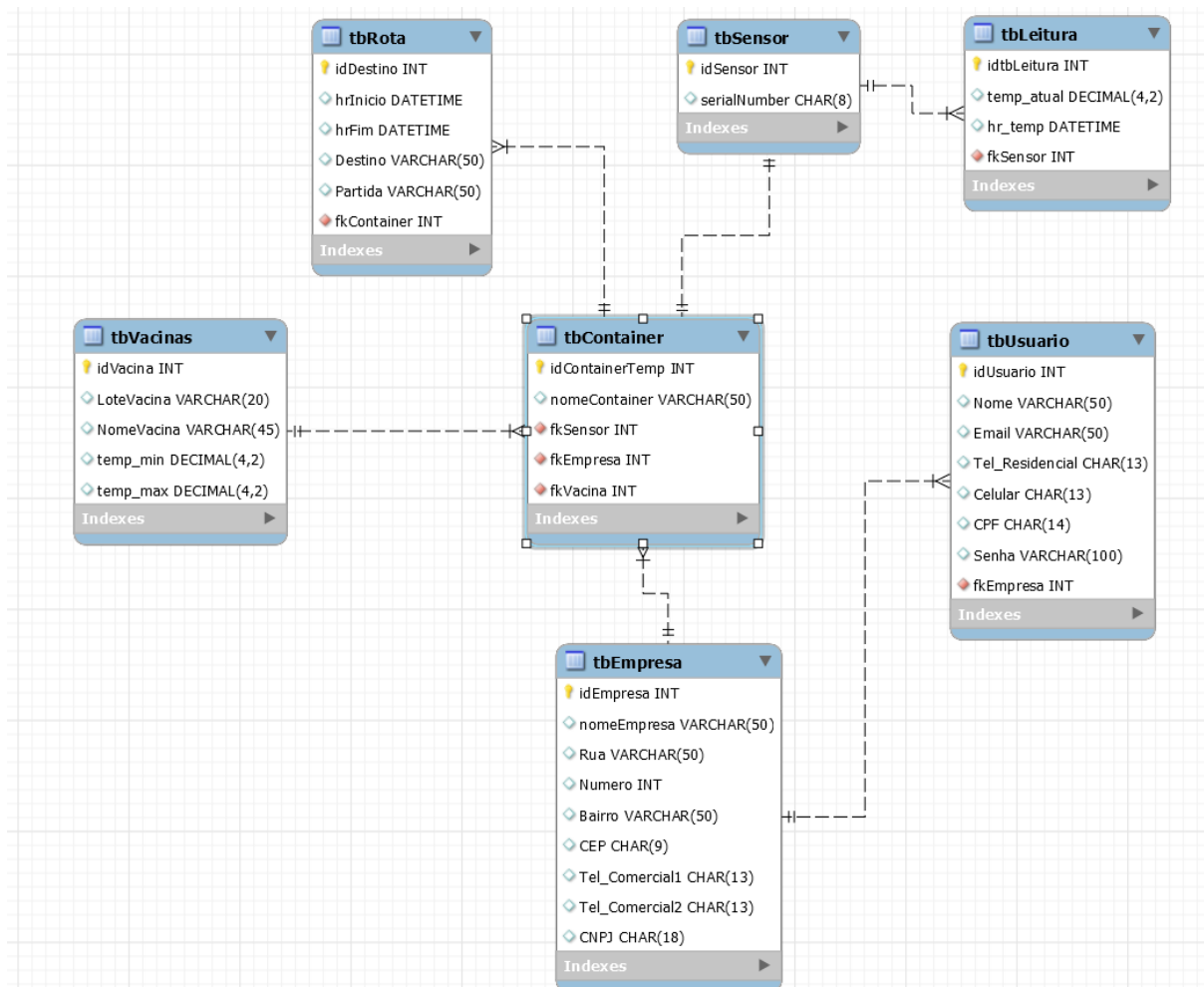




Imagem 15: Dicionário de dados.

Entidade Nome	Atributo	Nome do Campo	Datatipo	Tamanho	Restrição	Entidade é PK	Entidade é FK	Descrição
tbEmpresa	Código da empresa	idEmpresa	INT	11	Chave primária	Sim	Não	identificação de cada empresa
	Nome da empresa	nomeEmpresa	VARCHAR	50	obrigatório	Não	Não	Nome da Empresa
	Endereço da empresa	Rua	VARCHAR	50	obrigatório	Não	Não	Endereço da empresa completo sem abreviação
	Número do endereço	Numero	INT	11	nulo	Não	Não	Número do endereço da empresa
	Bairro da Empresa	Bairro	VARCHAR	50	obrigatório	Não	Não	Bairro da empresa onde ela se localiza
	CEP da empresa	CEP	CHAR	9	obrigatório	Não	Não	CEP da empresa onde ela se localiza
	Telefone 1 da empresa	Tel_comercial1	CHAR	13	obrigatório	Não	Não	Campo onde é descrito o telefone da empresa
	Telefone 2 da empresa	Tel_comercial2	CHAR	13	nulo	Não	Não	Campo onde é descrito o segundo telefone da empresa
	CNPJ da empresa	CNPJ	CHAR	18	Chave única	Não	Não	formatação. Item deve ser único para cada ocorrência
Entidade Nome	Atributo	Entidade Atributo	Datatipo	Tamanho	Restrição	Entidade é PK	Entidade é FK	Descrição
tbUsuario	Código de Usuário	idUsuario	INT	11	Chave primária	Sim	Não	identificação de cada usuário
	Nome do Usuário	nome	VARCHAR	50	obrigatório	Não	Não	Nome completo do usuário, sem abreviação
	Email do Usuário	email	VARCHAR	40	obrigatório	Não	Não	Campo para E-mail do usuário
	Telefone de Usuário	Tel_Residencial	CHAR	11	nulo	Não	Não	Campo onde é descrito o telefone do usuário
	Celular do usuário	Celular	CHAR	13	obrigatório	Não	Não	Campo onde é descrito o celular do usuário
	CPF do usuário	CPF	CHAR	14	Chave única	Não	Não	Campo do número de CPF do usuário.
	Senha do usuário	senha	VARCHAR	100	obrigatório	Não	Não	Campo para a senha do usuário
	da empresa	fkEmpresa	INT	11	Chave estrangeira	Não	Sim	conectar a tabela de usuário e tabela de empresa
Entidade Nome	Atributo	Entidade Atributo	Datatipo	Tamanho	Restrição	Entidade é PK	Entidade é FK	Descrição
tbVacinas	Código da vacina	idVacina	INT	11	Chave primária	Sim	Não	identificação de cada vacina
	Nome da vacina	nomeVacina	VARCHAR	60	obrigatório	Não	Não	Nome da vacina, sem abreviações
	Lote da vacina	loteVacina	VARCHAR	20	Chave única	Não	Não	Lote da vacina onde está as vacinas
	vacina	temp_min	DECIMAL	4	obrigatório	Não	Não	Temperatura mínima da vacina
	vacina	temp_max	DECIMAL	4	obrigatório	Não	Não	Temperatura máxima da vacina
Entidade Nome	Atributo	Entidade Atributo	Datatipo	Tamanho	Restrição	Entidade é PK	Entidade é FK	Descrição
tbSensor	Código do sensor	idSensor	INT	11	Chave primária	Sim	Não	identificação de cada sensor
	Serial Number do sensor	serialNumber	CHAR	8	Chave única	Não	Não	Numero de serie onde deve ser único para cada sensor
Entidade Nome	Atributo	Entidade Atributo	Datatipo	Tamanho	Restrição	Entidade é PK	Entidade é FK	Descrição
tbContainer	Código do Container	idContainer	INT	11	Chave primária	Sim	Não	identificação de cada container
	Nome do container	nomeContainer	VARCHAR	50	obrigatório	Não	Não	Nome do container
	Chave estrangeira do código da empresa	fkEmpresa	INT	11	Chave estrangeira	Não	Sim	conectar a tabela de container e tabela de empresa
	Chave estrangeira do código da vacina	fkVacina	INT	11	Chave estrangeira	Não	Sim	conectar a tabela de container e tabela de vacina
	Chave estrangeira do código do sensor	fkSensor	INT	11	Chave estrangeira	Não	Sim	conectar a tabela de container e tabela de sensor
Entidade Nome	Atributo	Entidade Atributo	Datatipo	Tamanho	Restrição	Entidade é PK	Entidade é FK	Descrição
tbRota	Código da Rota	idRota	INT	11	Chave primária	Sim	Não	identificação de cada rota
	Horário de Início da rota	hrInicio	DATETIME	18	consistente	Não	Não	transportados os container
	Horário Final da rota	hrFim	DATETIME	18	consistente	Não	Não	os container
	Local de partida da rota	partida	VARCHAR	50	obrigatório	Não	Não	partindo
	Local de destino da rota	destino	VARCHAR	50	obrigatório	Não	Não	previstos a chegada
	do Container	fkContainer	INT	11	Chave estrangeira	Não	Sim	conectar a tabela de rota e tabela de container
Entidade Nome	Atributo	Entidade Atributo	Datatipo	Tamanho	Restrição	Entidade é PK	Entidade é FK	Descrição
tbLeitura	Código da leitura	idLeitura	INT	11	Chave primária	Sim	Não	identificação de cada leitura
	Temperatura atual da leitura	temp_atual	DECIMAL	4	obrigatório	Não	Não	temperaturas captadas pelo sensor
	Horário da leitura retirada do sensor	hr_temp	DATETIME	18	obrigatório	Não	Não	que a temperatura foi captada pelo sensor
		fkSensor	INT	11	Chave estrangeira	Não	Sim	conectar a tabela de leitura e tabela de sensor



3.4 PROTÓTIPO DAS TELAS, LÓGICA E USABILIDADE


A prototipagem do layout e design das páginas do site institucional foi realizada utilizando a ferramenta *FIGMA*.

Imagem 16: Protótipo das páginas do site institucional.





Imagem 17: Página Inicial do site institucional




[Sobre Nós](#) [Contato](#) [Planos](#) [Login](#)

Monitore suas vacinas sem esforço!


Acompanhe toda sua trajetória do seu container e veja a temperatura sem sair de casa!

[Começar](#) [Saiba Mais](#)




Viva a nova era


O seu bem nos faz bem!



Vacinas durante o seu transporte, monitorando em tempo real da temperatura.




Nos tornamos referência nacional em soluções de IoT para controle de refrigeração de vacinas em transporte.



Integridade: Orientados pela ética, responsabilidade profissional e pessoal

[Sobre nós](#)



Sobre nós

Criada a partir do altruísmo de 6 jovens desenvolvedores, a Vaccinus surgiu da necessidade de desenvolver soluções que visem extinguir o desperdício de vacinas durante o transporte, garantindo sua integridade até o seu destino e assim assegurando o bem-estar e saúde da população.

[Começar](#)



Nosso time

Todos os membros que fizeram o projeto acontecer!



André Santos
Desenvolvedor FrontEnd



Guilherme Santos
Desenvolvedor BackEnd



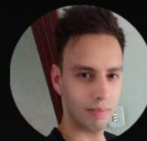
Matheus Daniel
Gestor | Fundador



Nicolas Carvalho
QA | Fundador



Priscila Choi
Desenvolvedor FullStack



Renato Paulino
Suporte Técnico



Contato

Nos contate para qualquer dúvida



Rua Haddock Lobo, 595
Cerroqueira César, São Paulo - SP
01414-001



+11 3444-9811



contato@vaccinus.com.br

Copyright © 2020 Vaccinus ♥ Todos os direitos reservados.

Imagem 18: Página de planos



HomeContatoPlanosLogin

A SAÚDE NACIONAL SENDO SALVA DURANTE O TRANSPORTE

As vacinas necessitam de uma temperatura ideal para o bom funcionamento e para que todas as substâncias não tenham danos. Todas elas se mantêm estáveis com a temperatura entre 2°C a 8°C e para que ela possa se manter é necessário um monitoramento específico para assegurar a vacina.





Entretanto a complexidade de manter essas temperaturas foi se tornando cada vez mais inviável, sem o uso da tecnologia. Afetando milhões de brasileiros e a saúde brasileira. Muitas doenças foram se propagando e ficou cada vez mais difícil ter vacinas para todos.

Devido a isso criamos a Vaccinus, podendo salvar a saúde com a ajuda da tecnologia, salvando mais de 50% das suas vacinas durante o transporte, utilizando ultra sensores que monitoram a temperatura de cada frasco, efetivamente eliminando os riscos de perder vacinas.



Faça sua simulação!

Escolha uma **vacina!**

Escolha

Insira a **quantidade** de vacinas

que você costuma transportar!

Insira a **quantidade** de vacinas que você perde

durante o transporte!

Calcular

Veja os planos disponíveis!

Comece **agora** pagando R\$9,90 por dia!

Monitore 24 horas
por dia o seu
container!



Lite

R\$297,00
/MÊS

Planos inclusos

- ✓ Entrega Rápida
- ✓ Qualidade Garantida
- ✓ Contato com Suporte
- ✗ Alertas mais precisos
- ✗ Suporte Presencial
- ✗ Verificações Diárias

Começar agora!

Premium

R\$1997
/MÊS

Planos inclusos

- ✓ Entrega Rápida
- ✓ Qualidade Garantida
- ✓ Contato com Suporte
- ✓ Alertas mais precisos
- ✓ Suporte Presencial
- ✓ Verificações Diárias

Começar agora!



Imagem 19: Página de login



Imagem 20: Página de cadastro

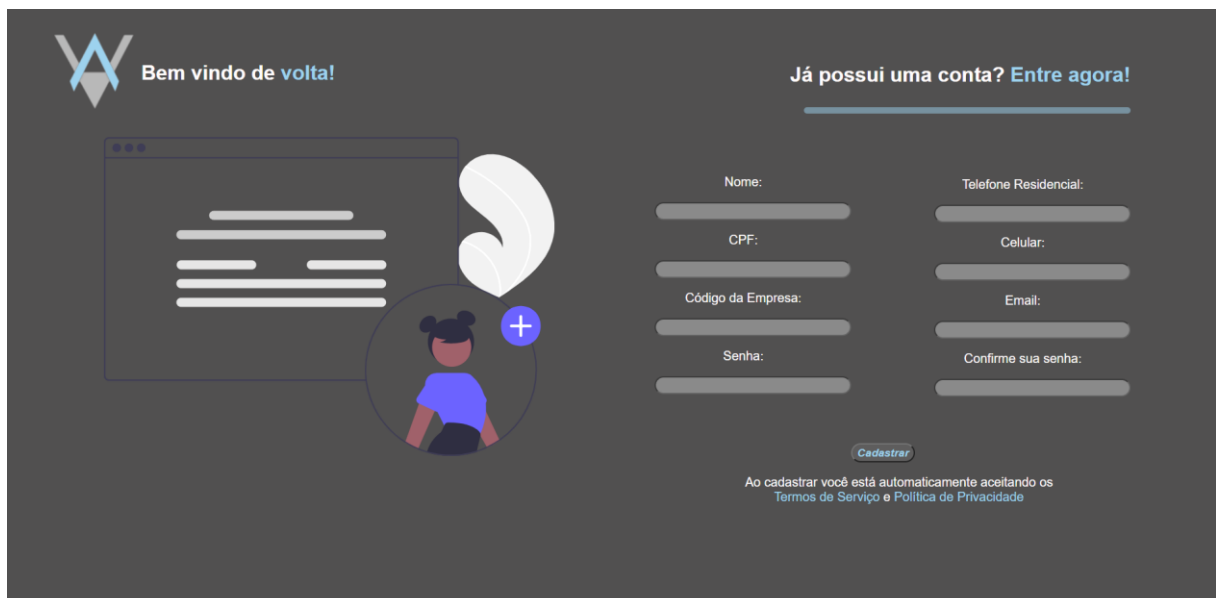




Imagem 21: Página de estatística

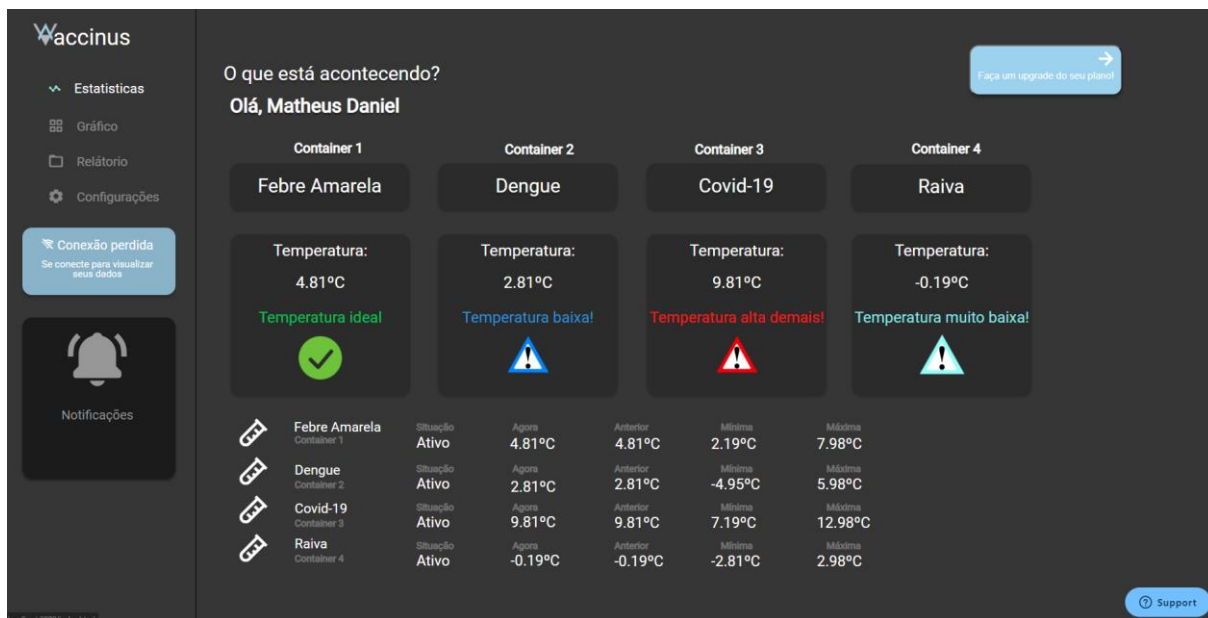


Imagem 22: Página Dashboard

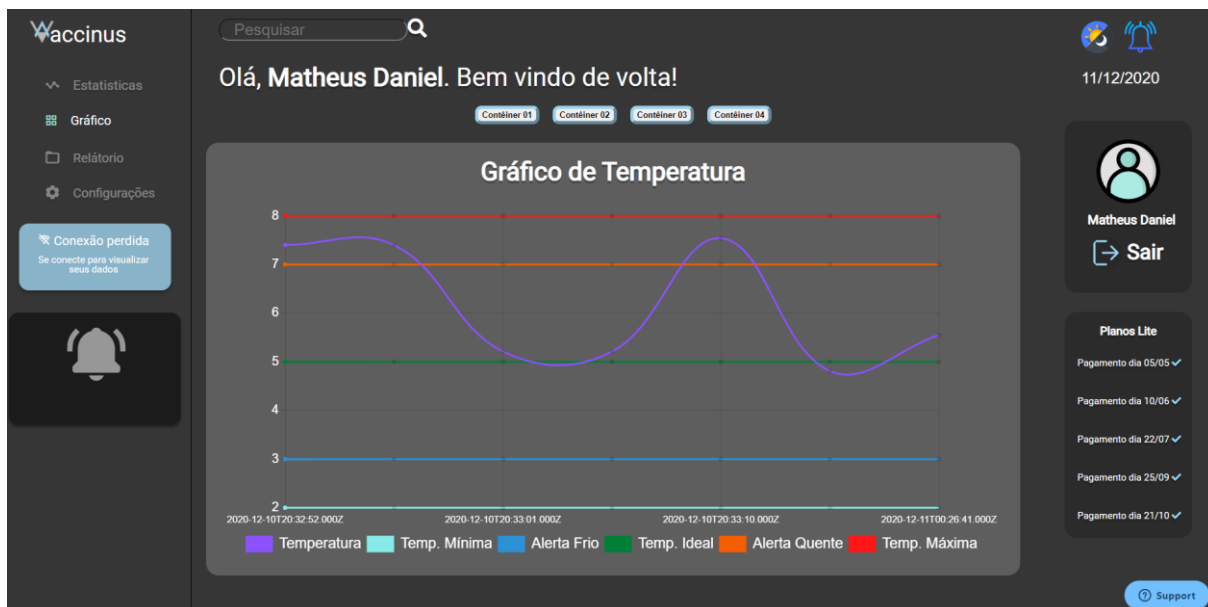




Imagem 23: Página de relatório

vaccinus

- Estadísticas
- Gráfico
- Relatório**
- Configurações

Conexão perdida
Se conecte para visualizar seus dados

Notificações

Imprima o seu Relatório

Imprimir

Faça um upgrade do seu plano

Rotas

Vila Prudente Paulista Vila Madalena

Vila Prudente	Paulista	Vila Madalena
Cada detalhe pronto na sua tela.	Todos os seus passos.	Sobre as vacinas agora.
Vacina: Febre Amarela Lote: 1508LVP	Início: Rua Haddock Lobo, 595 -	Temperatura mais baixa encontrada: -4.95°C
Data: 15/10/2020 Destino: Hospital	Cerqueira César, São Paulo	Temperatura mais alta encontrada: 12.98°C
São Paulo	Localização Atual: Avenida Gal	Temperatura média durante o trajeto: 5°C
	Manoel Rabelo, 5746 - Paraíso, São	
	Paulo Final: Rua Napoleão de Barros,	
	715 - Vila Clementina, São Paulo	

Support

Imagem 24: Página de configuração

vaccinus

- Estadísticas
- Gráfico
- Relatório
- Configurações**

Conexão perdida
Se conecte para visualizar seus dados

Notificações

Configure para melhor desempenho

Conta

Nome completo: Altere seu nome completo

Email Cadastrado: Coloque seu email cadastrado

Telefone: Altere seu telefone

Celular: Altere o seu celular

Senha: Altere a sua senha

Confirma sua senha: Confirme a sua senha

Alterar

Matheus Daniel
Plano Lite

Melhorar meu plano!

Sair

Tem alguma dúvida?

+11 3444-9811

Contato@vaccinus.com.br

FAQ?

Support



4. IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

4.1 MANUAL DE INSTALAÇÃO DA SOLUÇÃO

Com o objetivo de auxiliar o usuário quanto a implantação e uso da solução, foi desenvolvido o **Manual de Instalação Vaccinus**, onde é abordado todo o processo de instalação dos softwares necessários bem como também a instalação física do módulo Arduino no interior do contêiner. O **Manual de Instalação Vaccinus** acompanha este documento.

A seguir, partes da estruturação do manual de instalação tanto do node.js quanto do dispositivo, caso queira acessar ao documento, pode-se clicar no link disponibilizado abaixo.

<https://drive.google.com/file/d/15mSnISPyvCd7EHVidXzNsItP-QM-Fa9/view?usp=sharing>

Imagem 25: Páginas do Manual de Instalação





Imagem 03: Sensor LM-35.



Imagem 04: Rebites.



1.1 Instalação dos Dispositivos

O Arduino é instalado dentro do case em acrílico para salvaguardar o equipamento contra quaisquer impactos e/ou líquidos que possam vir a comprometer seu funcionamento. O case é então acoplado por meio de 04 (quatro) rebites a uma das 04 (quatro) paredes internas do contêiner, as quais para melhor entendimento serão chamadas de A1, A2, A3, A4, assegurando assim a estanqueidade da caixa térmica em relação ao meio externo. Para efeito de padronização, o case deve ser instalado na parede A1 do contêiner, esta por sua vez é a parede correspondente à parte frontal do contêiner, independente do modelo e fabricante. Abaixo um exemplo de um modelo de contêiner indicando a parede A1 onde será fixado o case.

23

Imagem 05: A vista em destaque corresponde à frontal do modelo de contêiner abaixo, logo esta será a parede A1 onde será fixado o case.



Importante: O case não deve ser instalado sob a tampa do contêiner ou mesmo na parede A1 de tal modo que ao retirar a tampa o case fique exposto à vista.

A seguir uma ilustração de onde serão instalados os rebites para fixação do case ao contêiner.



IMPORTANTE: Atentar na instalação dos rebites para evitar danos ao invólucro e ao contêiner.

ATENÇÃO: Atentar quanto a manipulação do equipamento Arduino para que não ocorra a queima do equipamento devido descarga de eletricidade estática proveniente do corpo do instalador. Recomenda-se o uso de luva anti-estática.

24

1.2 Processo de Instalação

Primeiro Passo: O técnico instalador deve estar utilizando os Equipamentos de Proteção Individual – EPI – tais como: óculos de proteção, protetor auricular, capacete, bota, luva anti-estática e por fim, atendendo às recomendações das autoridades sanitárias, máscara cobrindo boca e nariz devido a pandemia do novo corona-vírus.

Segundo Passo: O técnico instalador deve possuir todas as ferramentas necessárias para a realização da atividade e todas devem estar em boas condições de conservação para garantir a segurança do profissional e a qualidade da instalação.

Terceiro Passo: Antes de iniciar as atividades, conferir a disponibilidade de todas as peças e se estas estão em conformidade para utilização.

Quarto Passo: Retirar a tampa do contêiner e fazer a fixação do case na parede A1 utilizando ferramenta rebiteadeira.

Quinto Passo: Verificar se o case está bem fixado à parede do contêiner para não ocorrer quedas ou movimentações que venham a danificar o equipamento.

Sexto passo: Realizar teste hidrostático para assegurar a estanqueidade do contêiner.

Sétimo Passo: Instalar dentro do case o Arduino e o sensor LM-35 tomando cuidado para que não ocorra a queima do equipamento ou seja danificado por impactos.

Oitavo passo: Ligar o equipamento e testar o seu funcionamento.

Ao ligar o equipamento, o sensor deve iniciar o monitoramento da temperatura e o Arduino deve estar apto ao envio dos dados ao servidor localizado na nuvem, tal comunicação precisa ser confirmada por um colaborador Vaccinus®. Confirmado o sucesso da comunicação, a solução está pronta para ser posta em operação.

25

2. Informações Adicionais

Para maiores informações não presentes neste manual, dúvidas, críticas ou sugestões, por favor entre em contato através dos meios a seguir:

Tel.: (11) 2384-0732.

E-mail: suporte@vaccinus.com.br

Suporte: <https://vaccinus.zendesk.com>



26



4.2 PROCESSO DE ATENDIMENTO E SUPORTE / FERRAMENTA

No site institucional há uma seção de *Frequently Asked Questions* – FAQ – que permite ao usuário solucionar de forma rápida e autônoma algum problema ou dúvida que venha ter acerca da solução. Esta seção é constantemente atualizada conforme surgimento de situações recorrentes reportadas pelos usuários. Abaixo uma ilustração do FAQ:

Imagem 26: FAQ localizado na página de configuração.





Se caso o usuário não conseguir sanar suas dúvidas ou complicações com a solução pelo FAQ, este pode realizar a abertura de chamados através da ferramenta de suporte ao usuário *Zendesk* implementada no site institucional. Os chamados são classificados em 03 níveis de atendimento, os quais são direcionados à equipe apropriada para desenlace.

Imagem 27: Botão da ferramenta Zendesk localizada nas páginas de Dashboard

The diagram illustrates the process of opening a support ticket. On the left, a dark grey rectangular button with rounded corners contains a blue question mark icon and the word "Support" in blue text. A large blue arrow points from this button to a larger, light blue form titled "Leave us a message". The form has a white background and a light blue header bar with the title and a minus sign. It contains several input fields: "Your name (optional)", "Email address", and "How can we help you?". Below these is an "Attachments" section with a dashed border and a paperclip icon, followed by the text "Add up to 5 files". At the bottom left of the form is the "zendesk" logo, and at the bottom right is a blue "Send" button.

Ao se clicar no botão, abre-se uma janela que iniciará o primeiro contato do usuário com o suporte.



Imagem 28: Ferramenta de suporte ao usuário Zendesk.

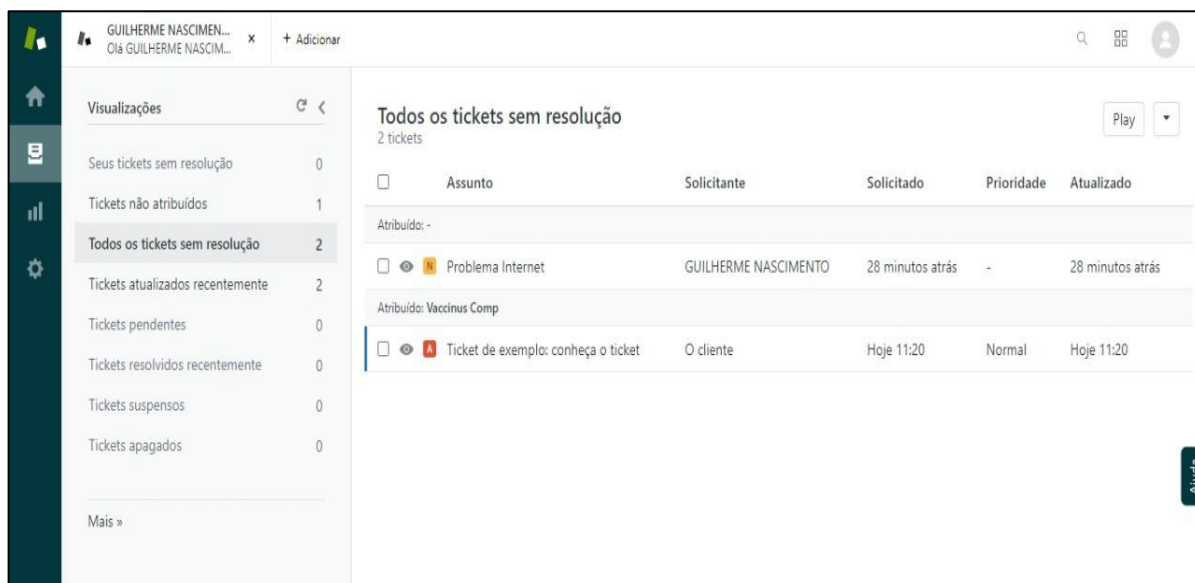
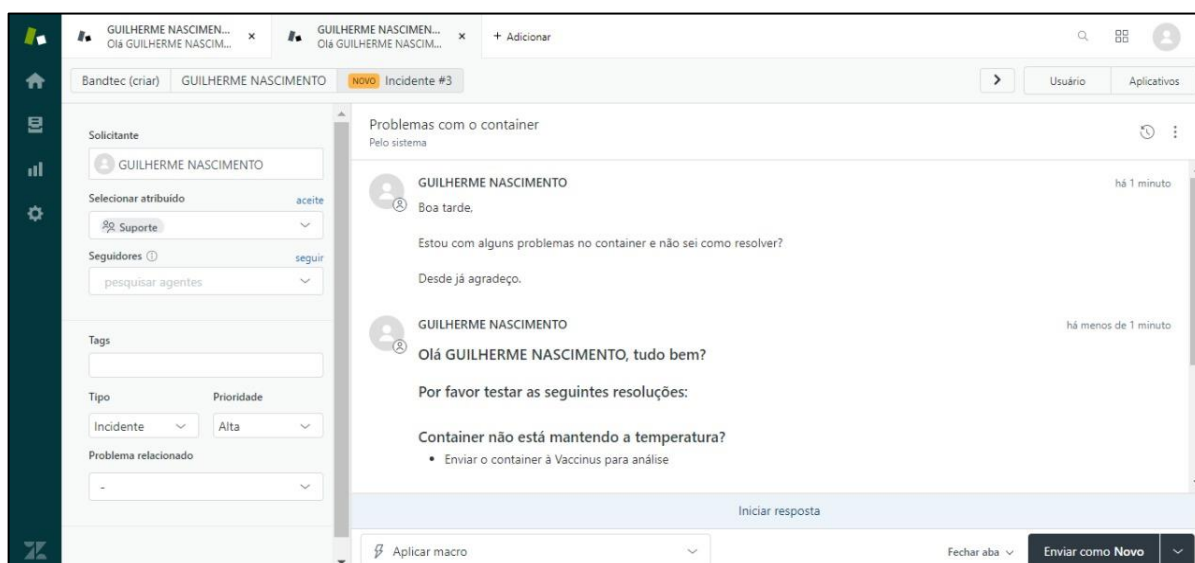
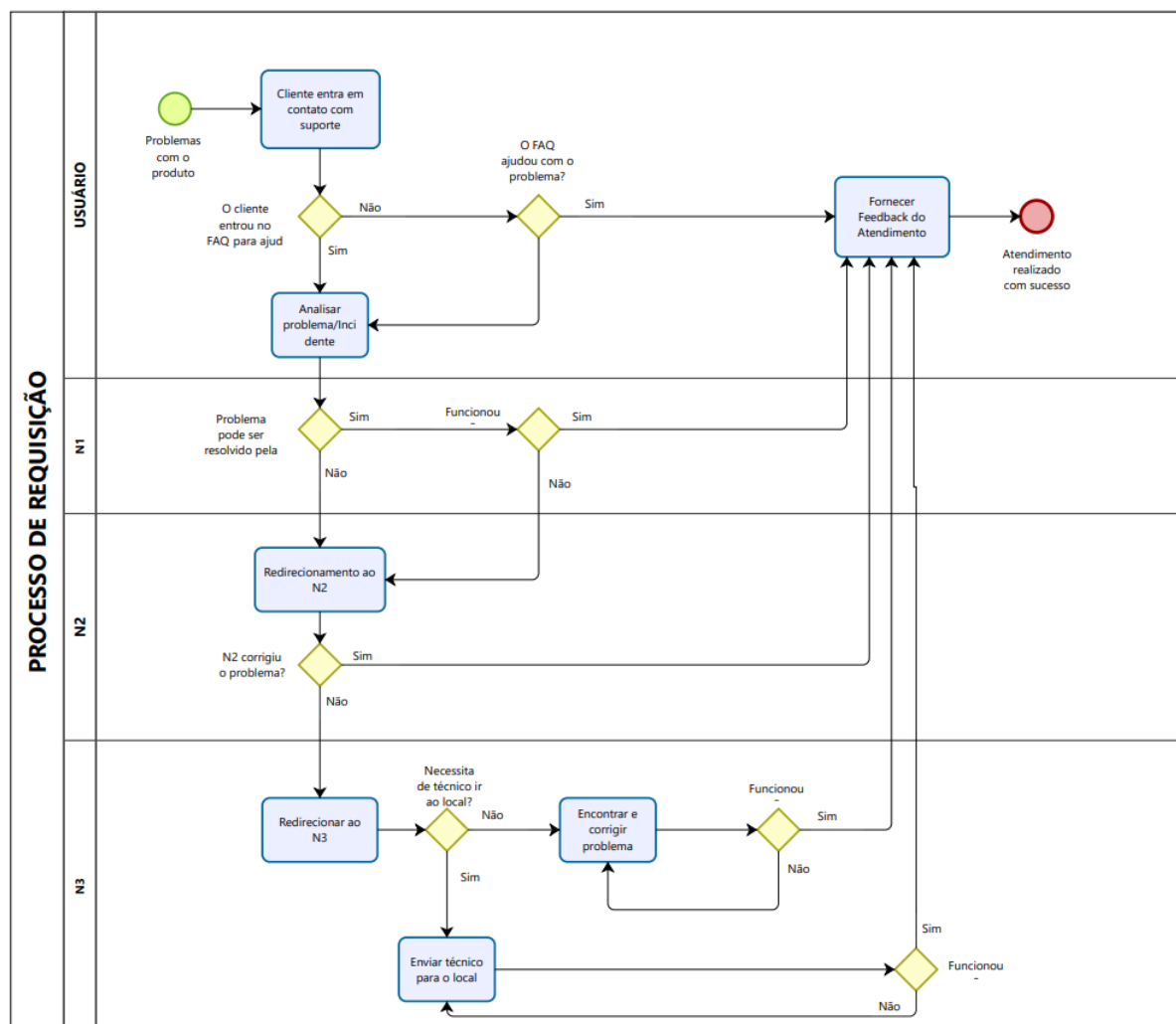


Imagem 29: Ferramenta de suporte ao usuário Zendesk.



Para as chamadas ocorridas na central de suporte, foi-se criado um fluxograma no qual o técnico ou operador poderá utilizar para se guiar no atendimento ao cliente, independente dos níveis de suporte necessário, todos voltados para um entendimento geral que pode-se encaixar em variadas situações. Como podem ser vistos pelo fluxograma a seguir.

Imagem 30: Ferramenta de suporte ao usuário Zendesk.





5. CONCLUSÕES

5.1 RESULTADOS

Até a conclusão do projeto, a equipe foi capaz de realizar a construção do site institucional em HTML5 utilizando recursos de CSS para sua estilização e, ao utilizar API de simulação para aquisição de dados, construiu-se um *dashboard* que exibe as informações obtidas juntamente com níveis de alerta de temperatura, os quais foram determinados através da tabela quartil. O banco de dados e o site institucional foi armazenado na solução *Azure* da Microsoft com a função de cadastro e login implementada. Para melhor compreensão do usuário acerca da solução, foram desenvolvidos os documentos HLD e LLD e manual de instalação bem como também este próprio documento. O usuário pode constatar a vantagem do uso da solução *Vaccinus* através de uma simulação na calculadora financeira presente no site institucional e por fim caso tenha algum problema é possível abrir chamado utilizando a ferramenta de suporte ao usuário Zendesk. Se o usuário desejar é possível baixar um relatório em PDF acerca do monitoramento dos contêineres, o que pode ser interessante para controle interno do cliente.

5.2 PROCESSO DE APRENDIZADO COM O PROJETO

Os integrantes do projeto *Vaccinus*, em diálogo conjunto, concordam em dizer que cada integrante teve um desafio não somente como um todo, devido ser um projeto em equipe, mas também desafios pessoais, os quais exigiram um esforço e dedicação adicional para que estes fossem superados e então os seus resultados, agora somados, auxiliassem na conclusão deste projeto. O integrante **Renato** cita que teve dificuldade em especial com a construção do layout do site institucional, ou seja, precisou aperfeiçoar muito suas habilidades em *front-end*. O fundador **M. Daniel** cita que teve grande dificuldade com aprendizado de termos técnicos e expressões técnicas, principalmente com siglas. O integrante **Guilherme**, diz que desenvolveu muito seu *front-end* e *back-end* ao decorrer do semestre. O fundador **Nicolas** diz ter desenvolvido melhor seu *front-end*. O integrante **André** diz ter aprendido muito na parte Teórica T.I. e no *back* e *front-end*. A integrante **Priscila** cita ter tido muita



dificuldade em *front-end*, precisou aprimorar suas competências em trabalhar em equipe e por fim acostumar-se com novas metodologias de trabalho como a *Scrum*.

5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A EVOLUÇÃO DA SOLUÇÃO

Considerando que o projeto *Vaccinus* teve uma data de fundação um tanto tardia por conta da estruturação de uma nova equipe, os resultados entregues sempre dentro dos prazos e atendendo aos requisitos exigidos atestam o comprometimento do time em entregar uma solução funcional, completa e de fácil usabilidade. Com a conclusão deste projeto, acreditamos que atendemos às expectativas de todos e esperamos, inclusive, que as tenhamos superado, por fim podemos dizer que os integrantes estão satisfeitos com os resultados alcançados, principalmente devido ao aprendizado e autodesenvolvimento que este projeto os propiciou.



6. REFERÊNCIAS

<https://panoramafarmaceutico.com.br/2019/05/20/50-das-vacinas-sao-perdidas-por-falhas-na-cadeia-logistica-segundo-onu/> (Acesso em 14.Out.2020).

<https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf> (Acesso em 14.Out.2020).

[http://www.vacinas.org.br/vacinas44.htm#:~:text=14\)%20O%20term%C3%B4metro%20de%20m%C3%A1xima,2%20a%20%2B8%C2%B0C](http://www.vacinas.org.br/vacinas44.htm#:~:text=14)%20O%20term%C3%B4metro%20de%20m%C3%A1xima,2%20a%20%2B8%C2%B0C). (Acesso em 14.Out.2020).

<https://www.biologianet.com/saude-bem-estar/vacinas.htm> (Acesso em 14.Out.2020).

<https://www.vidadesilicio.com.br/arduino-uno-r3> (Acesso em 14.Out.2020).

<https://www.baudaeletronica.com.br/sensor-de-temperatura-lm35.html> (Acesso em 14.Out.2020).



7. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Para maiores informações não presentes neste manual, dúvidas, críticas ou sugestões, por favor entre em contato através dos meios a seguir:

Tel.: (11) 2384-0732.

E-mail: projvaccinus@gmail.com

Suporte: <https://vaccinushelp.zendesk.com>

