­­

SÃO PAULO TECH SCHOOL

CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMA DA INFORMAÇÃO

**FELIPE DE OLIVEIRA PIRES**

**ISABELA HANTKE**

**RAFAELA SOUZA DIAS**

**VERÔNICA ANTÔNIA ZIBORDI TEIXEIRA**

VITOR CAMPOS MACAUBA

**TRACK VISION - CONSULTORIA ESPECIALIZADA NO MONITORAMENTO DE PROCESSAMENTO DE USO DE DADOS**

SÃO PAULO

2022

Sumário

1 VISÃO DO PROJETO 5

1.1 **APRESENTAÇÃO DO GRUPO** 5

1.2 **CONTEXTO** 5

1.3 **Problema / justificativa do projeto** 6

1.4 **objetivo da solução** 6

1.5 **diagrama dE Visão de negócio** 7

2 PLANEJAMENTO DO PROJETO 9

2.1 **Definição da Equipe do projeto** 9

2.2 **PROCESSO E FERRAMENTA DE GESTÃO DE PROJETOS** 10

2.3 **PRODUCT BACKLOG e requisitos** 11

2.4 **Sprints / sprint backlog** 12

3 desenvolvimento do projeto 17

3.1 **DIAGRAMA DE Solução Técnica** 17

3.2 **Banco de Dados** 18

3.3 **Protótipo das telas, lógica e usabilidade** 20

3.4 **MÉTRICAS** 21

4 implantação do projeto 23

4.1 **Manual de Instalação da solução** 23

4.2 **Processo de Atendimento e Suporte / FERRAMENTA** 24

5 CONCLUSÕES 26

5.1 **resultados** 26

5.2 **Processo de aprendizado com o projeto** 26

5.3 **Considerações finais sobre A evolução da solução** 27

6 ReferÊncias 28

VISÃO DO PROJETO

# VISÃO DO PROJETO

## **APRESENTAÇÃO DO GRUPO**

Somos o team Track Vision composto por Felipe de Oliveira Pires, Isabela Hantke, Rafaela Souza Dias, Verônica Antônia Zibordi Teixeira e Vitor Campos Macauba. Nossa consultoria tem por objetivo a realização de gerenciamento de processo, através do monitoramento de processamento de dados em um caixa eletrônico, sendo os mesmos instalados em grandes bancos público-privados em São Paulo e outros estados do Brasil.

## **CONTEXTO**

De acordo com o representante da FAO *(Food and Agriculture Organization the United Nations)*, Allan Boujanic, no Brasil o descarte de 30% de tudo do que é produzido gera um prejuízo econômico de cerca de *US$ 940 bilhões* por ano, ou seja, aproximadamente cerca de *R$ 3 trilhões*. Por outro lado, existem mais de 7,2 milhões de pessoas que são afetadas pelo problema da fome no Brasil. A pesquisa revela que o brasileiro desperdiça 20% de carne bovina por ano, sendo aproximadamente 353g (gramas) ao dia ou 128kg (quilograma) a cada ano (por família), sendo que 22% desta quantidade são de arroz, 16% de feijão e 15% de frango (fora os 20% da carne bovina). Segundo a FAO o prejuízo econômico em relação a esse desperdício de comida chega a um número altíssimo que traz muito prejuízo para a indústria alimentícia.

Em outro estudo, feito pelo IIR *(International Institute of Refrigeration),* podemos ver também que, até o momento, não há outra tecnologia de processamento que combine estender a vida útil do produto e ao mesmo tempo manter suas propriedades físicas, químicas, nutricionais e sensoriais.

## **Problema / justificativa do projeto**

O Brasil é um dos 10 países que mais desperdiçam alimentos no mundo todo. Com base nos dados da *Food and Agriculture Organization the United Nations* (FAO), o desperdício chega a 31% em estudos recentes, equivalente a mais de 1/3 de comida. Cerac de 80% desse número se dá pela má refrigeração desses produtos, segundo o livro “Brasil: O País do Desperdício”.

Esse problema é somado tanto no transporte dos alimentos, onde 14% nem chegam ao supermercado, frigoríficos etc. Nas residências e varejos esse número sobe para 17%, justamente devido à refrigeração inadequada e ao monitoramento inadequado.

* Melhor análise de dados;

* Diminuição dos gastos;

* Diminuição de desperdício de alimentos;

## **objetivo da solução**

Nosso objetivo é diminuir o desperdício de comida e despesas, oferecer mais controle em relação à sua refrigeração com um sistema de monitoramento em tempo real e com a análise dos registros pretendemos diminuir esse número de 25% a 60% e gerar aumento nos lucros de nossos clientes.

## **diagrama dE Visão de negócio**

O diagrama de visão de negócio é um simplificador do processo que se espera do produto onde a empresa quer chegar para que o cliente tenha um melhor entendimento. Primeiramente, temos o surgimento de uma problemática, a qual ocorreria no resfriamento e armazenamento de carnes, assim carecendo de uma solução. Com isso, a empresa que está sofrendo com este problema entra em contato conosco da Monitore através do nosso site.

Em seguida, nossa equipe analisa o problema e cria uma solução ágil, prática e sustentável. Nosso próximo passo então é a criação e apresentação de um orçamento, para que, posteriormente, ocorra a implantação do nosso sistema nas franquias do cliente. Após a implantação, podemos recolher os dados necessários através de nossos sensores e controlar as variações de temperatura, mantendo-a estável e dentro dos parâmetros corretos, assim evitando a proliferação de fundos e bactérias.

E em então, por fim, o problema é resolvido. Menos produtos são desperdiçados e, com isso, o desperdício anual do cliente diminui, gerando satisfação e redução de gastos.

Interface gráfica do usuário

Descrição gerada automaticamente

PLANEJAMENTO DO PROJETO

# PLANEJAMENTO DO PROJETO

## **Definição da Equipe do projeto**

Nossa equipe trabalhou em prol da produtividade e organização, sempre nos comunicando e ajudando. A maioria das tarefas foram realizadas em conjunto.

* Scrum Master: Julia Barboza e Vitor Macauba 🡪 responsáveis pelas revisões das sprints, relatórios e comunicação interna com a equipe sobre o andamento e tarefas, criação da documentação a atualização dela.
* PO: Murilo Miguel 🡪 Responsáveis pela construção do backlog, denominação das tarefas e comunicação com o cliente, além de ser 100% integrado ao projeto.

Equipe de desenvolvimento:

* Desenvolvedor full stack: Gian Fillipo e Mauricio Uesso 🡪 criação de telas, desenvolver as funcionalidades dos sistemas e interface interativa.
* Desenvolvedor Front-end: Mariana Cabral 🡪 Manutenção e optimização de websites e interfaces de utilizador, criação de telas e implementação o layout estático.
* Design: Murilo Miguel 🡪 Conceitos artísticos e funcionais, projeta e idealiza o protótipo do site e executa. criador de logotipos, marcas, embalagens, fontes para a escrita, animações, infográficos etc.

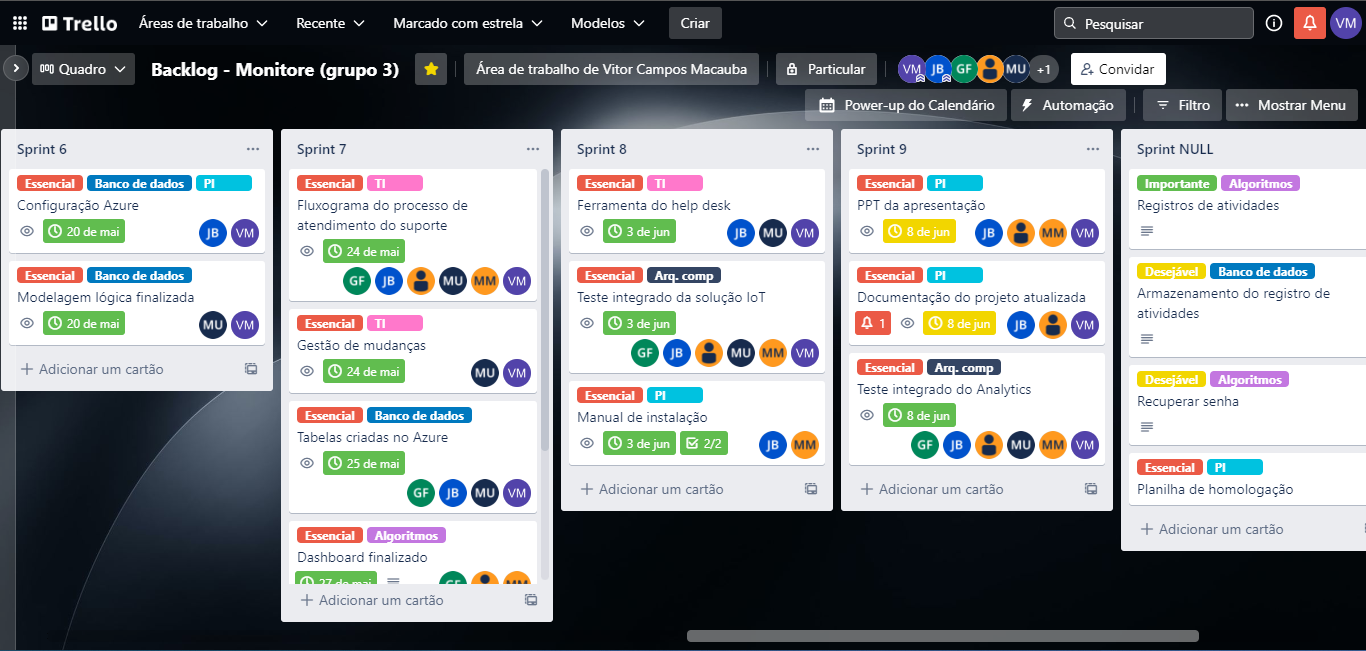
Participação do processo como um todo:

* Prototipação – Murilo Miguel e Vitor Macauba;
* Programação/Telas – Grupo todo;
* Diagramas – Vitor Macauba, Julia Barboza e Mariana Cabral;
* Modelagem/Script – Mauricio Uesso, Vitor Macauba e Gian Fillipo;
* Arduino/Métricas – Grupo todo;
* Conexão API’s/Azure – Grupo todo;
* Documentação/GMUD/Fluxograma de atendimento – Grupo todo;
* Manual de instalação – Julia Barboza e Murilo Miguel;
* Apresentação/Powerpoint – Grupo todo.

## **PROCESSO E FERRAMENTA DE GESTÃO DE PROJETOS**

A ferramenta utilizada para gestão do projeto foi o Trello, utilizamos a separação das sprints semanais com algumas tarefas a serem cumpridas dentro do prazo, contendo duas reuniões na semana (segunda – presencial e quinta – on-line ).

Esse processo de organização trouxe ao grupo grande produtividade e melhoria no desempenho dos feitos semanais, além de proporcionar melhor comunicação, já que todos tem acesso ao cronograma a sabem suas funções. Na própria divisão de tarefas, há uma separação por cor para denominar o tipo de conteúdo da atividade e, dentro dos cards, há a descrição detalhada do procedimento, dificuldade e etapas para a conclusão das atividades.



## **PRODUCT BACKLOG e requisitos**

Foi solicitado para todos os grupos que criássemos um projeto com os seguintes requisitos e para melhor organizá-los e classificá-los na sequência de Fibonacci:

* Uma documentação com todos os tópicos que foram desenvolvidos nas aulas de TI, trata-se de uma tarefa essencial de peso 13;
* Um diagrama de solução de negócio, expondo como funcionaria o nosso projeto para melhor explicá-lo para o nosso cliente, uma tarefa essencial de peso 13;
* Testes dos analytics, que se resume em testar os nossos gráficos para assim melhor configurá-los para os requisitos do nosso cliente, uma tarefa essencial de peso 13;
* Dashboards, tela com os gráficos dos sensores e com os dados do cliente para que assim seja possível ele(cliente) monitorar as suas geladeiras, essencial de peso 21;
* Banco de dados local/nuvem, onde os dados dos sensores ficarão armazenados para assim serem utilizados na dashboard, essencial de peso 21;
* Especificações dos analytics, tarefa de limitar e configurar onde e quando nosso gráfico emitirá um alerta para o nosso cliente, essencial de peso 13;
* Modelagem lógica, modelagem contendo todas as tabelas que o nosso banco utilizará para a verificação da comunicação entre elas, essencial de peso 3;
* Script do banco de dados, script com todas as tabelas do nosso projeto, feito com base na nossa modelagem, essencial de peso 3;
* Armazenamento dos dados, armazenamento dos dados que são capturados pelos nossos sensores e são enviados para a nossa nuvem, essencial de peso 21;
* Site institucional contendo as seguintes telas: Cadastro, Login, Home, Dashboards, Alertas, Calculadora financeira. Tarefa essencial de peso 21;
* Diagrama de solução, diagrama que mostra (tecnicamente) como o nosso funcionará na instalação do cliente, essencial de peso 13;
* Relatório de montagem, mostra como acontece a montagem do Arduino e sua protoboard especificando como acontece sua montagem, essencial de peso 8;
* O fluxograma descreve um sistema ou processo, no caso a produção desse fluxograma foi direcionada para o atendimento ao cliente onde a representação gráfica mostra de forma descomplicada como devemos direcionar um atendimento, essencial de peso 21;
* Gmud, gerenciamento de mudanças, documentação de como funcionaria o nosso processo de mudança baseando-se em prioridades e SLA, essencial de peso 21;
* Help desk, nossa ferramenta de suporte, para atender incidentes, requerimentos e problemas, baseando-se no nosso fluxograma, essencial de peso 21;
* Manual de instalação, uma documentação com instruções de como instalar o nosso produto no ambiente do cliente, essencial de peso 21;

## **Sprints / sprint backlog**

**07/02-**

* Especificação do Problema;
* Definição do perfil da empresa, pesquisa e estudo das necessidades dos clientes.

**24/02-**

* Gerenciamento de Riscos;
* Possíveis frustações a serem evitadas, alinhamento de ideias com base no backlog e requisitos.

**18/03-**

* Prototipação;
* Início da fase de design, pesquisa e prototipação do site de monitoramento com base nos estudos e pedidos do cliente.

**01/04-**

* Página de Login com os dados já cadastrados frontend + backend.

**08/04-**

* Página de cadastro;
* Uma página onde, o gestor poderá cadastrar os funcionários que poderão ter acesso ao sistema;
* Cadastro feito com os seguintes dados: nome, e-mail, ID do funcionário e senha;
* Calculadora com a finalidade de calcular a quantidade de desperdício do cliente e propor uma solução;
* CSS calculadora financeira;
* Diagrama de solução de negócio;
* Script banco de dados e modelagem lógica;
* Script de comandos que utilizaremos no MySQL Workbench;
* Tabelas: funcionários, empresas, filiais e registros;
* Modelagem das três tabelas para verificar como elas se comunicam;
* Analytics (criação de uma tabela no Excel que especifica os dados coletados pelo sensor);
* Suporte e guia de ajuda do site;
* O sistema deverá fornecer serviço de suporte caso dê algum problema quanto ao funcionamento do produto;
* Uma explicação para o usuário o funcionamento do sistema.

**22/04-**

* Guia de montagem do Arduino, código do Arduino;
* API.

**01/05-**

* Detalhes do site;
* Site para a apresentação da nossa empresa.
* Tela de dashboard;
* Exibir um gráfico de cada área exibindo data, hora e temperatura;
* Gráfico de linhas ilustrando dados (temperatura, data e hora) coletados pelo sensor, feito no chartJS;
* Conexão Arduino com BD local e armazenamento dos dados capturados;
* Conectar BD local ao Arduino fazendo a transferência de informações;
* Armazenamento das informações (temperatura, data e hora) do sensor de temperatura no banco de dados.

**05/05-**

* Teste do funcionamento do sensor do projeto;
* Teste do sensor capturando as métricas junto ao Arduino;
* Slides e roteiro da apresentação;
* Documentação;
* Atualização da parte técnica, funcionamento dos sensores, sistema do site, processos de instalação, premissas, orçamento, dados refrigeração/sensor e etc.

**20/05-**

* Configuração e conexão com a Azure.

**24/05-**

* Fluxograma;
* Gmud;
* Tabelas do banco local criadas na Azure;
* Dashboard finalizada;
* Construir tela de gráficos incluindo gráficos de médias;
* Tela dos gráficos de médias;
* Tela dos gráficos em tempo real;
* Trocar de servidor;
* Fluxo de negócio.

**03/06-**

* Help desk implementada ao site;
* Teste da solução de IoT;
* Manual de instalação.

**08/06-**

* Apresentação de slides;
* Teste dos analytics;
* Documentação atualizada.

desenvolvimento do projeto

# desenvolvimento do projeto

## **DIAGRAMA DE Solução Técnica**

Diagrama de solução de negócio é uma ferramenta criada para inicialização e elaboração dos projetos voltado para uma visão mais técnica. Ele melhora o entendimento e o mapeamento das tarefas a serem feitas ao longo do processo e melhorias das propostas.

Diagrama, Linha do tempo

Descrição gerada automaticamente

Foi realizado um desenho para passar pelas fases do projeto. Na primeira parte, é representado o local (empresa), nele há os setores de frigoríficos que são conectados com o Arduino, que é instalado dentro de cada geladeira, com isso, o Arduino envia os dados para o computador e, através de uma conexão de roteador Wi-Fi, passamos para a próxima fase.

Agora, os dados coletados pelo Arduino são mandados para a nuvem (Azure), onde contém o banco de dados (mySQL Server), para armazenar os dados capturados e mandá-los para a dashboard, onde o cliente terá acesso através do site após se cadastrar. Temos também códigos nas linguagens HTML, CSS e JSON, usados para programar nossa API, que também é armazenada na nuvem.

Já na ala cliente, ele acessa nossa API através de um computador com conexão Wi-Fi, podendo Microsoft ou Linux. Feito o cadastro e o login, logo ele terá acesso às dashboards geradas pelos dados capturados pelo sensor e encaminhados do banco. Foi escolhido um modelo virtualizado de serviço de hospedagem em formato SAAS (software as a service) para que a empresa não tenha preocupações com manutenção, fazendo com que o cliente tenha acesso apenas à plataforma de serviço que nós disponibilizamos e não poderá alterá-la ou modificá-la.

## **Banco de Dados**

Primeiramente, criamos uma tabela “Empresa” com os seguintes campos: idCadastro, nome, endereço, CNPJ e número da empresa. Considerando que o cliente fará o próprio cadastro da sua empresa no site, ele não precisará se preocupar com a parte de idCadastro, pois esse campo já será gerado de forma automática.

Após essa primeira tabela, criamos a tabela “Funcionários”, que faz referência à tabela “Empresa” de forma 1 para muitos, onde uma empresa pode ter vários funcionários cadastrados. Esta possui os seguintes campos: fkEmpresa, idFuncionario, nome do funcionário, e-mail e senha. Será de responsabilidade da empresa passar o número de ID para o seu funcionário, para que assim seja possível ele fazer o cadastro, o idFuncionario será inserido automaticamente, não sendo necessária a inserção manual.

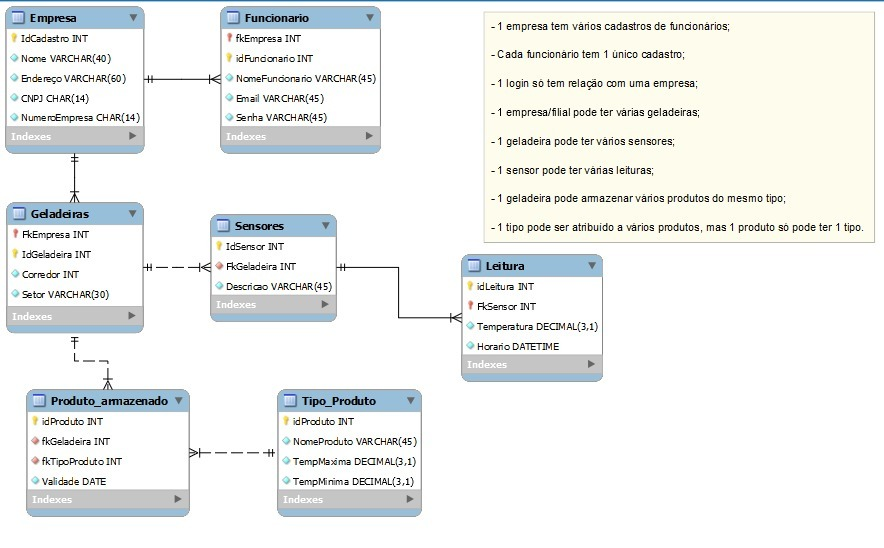
Também criamos a tabela “Geladeiras”, que faz referência à tabela de empresas de forma 1 para muitos, onde uma empresa pode ter várias geladeiras, mas uma geladeira só pertence a uma empresa. Esta tabela é composta pelos seguintes campos: fkEmpresa, idGeladeira, corredor e setor. O ID da geladeira é inserido de forma automática, nessa tabela será possível ter um maior controle das geladeiras.

Como esperado, há a tabela “Sensores”, que também faz referência à tabela de geladeiras de forma 1 para muitos, onde uma geladeira pode ter vários sensores, porém um sensor só pode estar em uma geladeira. A tabela de sensores é composta pelos seguintes campos: idSensor, fkGeladeira e descrição. O idSensor é incrementado automaticamente, fazendo com que não seja necessária a inserção manualmente.

Fazendo referência à tabela de sensores de forma 1 para muitos, existe a tabela “Leitura”, onde um sensor pode ter várias leituras, porém a leitura só pertence a um sensor. Essa tabela é composta pelos seguintes campos: idLeitura, fkSensor, temperatura e horário. O idLeitura é auto incrementado, são os dados dessa tabela que aparecem em nossa dashboard.

A tabela “Tipo Produto” possui os seguintes campos: idProduto, nome do produto, temperatura máxima e temperatura mínima. O idProduto é auto incrementado e essa tabela serve para armazenar os tipos de produtos mais comuns, para assim minimizar o tempo de configurações de alertas.

Fazendo referência às tabelas “Geladeiras” e “Tipo Produto”, existe a tabela “Produto Armazenado”. As tabelas “Geladeiras” e “Produto Armazenado” são referenciadas de forma 1 para muitos, onde uma geladeira pode ter vários produtos armazenados e um tipo de produto pode ser atribuído a vários produtos, mas um produto pode ter apenas um tipo. A tabela “Produto Armazenado” possui os seguintes campos: idProduto, fkGeladeira, fkTipoProduto e validade. O idProduto é auto incrementado.



## **Protótipo das telas, lógica e usabilidade**

No acesso da plataforma, o usuário terá o primeiro contato com a página inicial, que contêm botões chamativos com as cores principais da identidade visual da empresa, visando atrair o usuário para interagir levando-o as demais telas do site onde ele terá mais informações sobre a empresa, ao rolar a tela ele terá um primeiro contato com projetos, estudos de casos e os integrantes do projeto.

Em caso de maior interesse pela empresa os usuários podem entrar em contato a qualquer momento pressionando o botão “Fale conosco” localizados tanto na tela inicial quanto no rodapé da página.

Uma imagem contendo estacionamento, medidor, máquina, muito

Descrição gerada automaticamente

As telas foram desenvolvidas com base em estudos de usabilidade focando em facilitar a navegação do usuário entre as páginas, isso significa que o usuário nunca ficara preso em uma página sem saber aonde ir ou o que fazer, os textos foram escritos pensando na linguagem do usuário, pensando em gerar familiaridade com a ferramenta.

## **MÉTRICAS**

Atualmente, a conservação e o armazenamento de carnes constituem uma necessidade básica. O objetivo da conservação da carne é retardar ou evitar alterações que a inutilizam como alimento e reduzem sua qualidade. As alterações são produzidas por diversas causas, sendo as principais do tipo microbiano, químico e físico.

O método mais utilizado para prolongar a vida útil da carne é a refrigeração. A carne fresca deve ser mantida às baixas temperaturas de refrigeração, que começa com o esfriamento de carcaças logo após o abate, e continua no transporte, manipulação e exposição de cortes para a venda e no armazenamento destes cortes na geladeira do consumidor.

A maioria dos produtos cárneos processados também se manipulam a baixas temperaturas de refrigeração, do momento final de sua elaboração até o consumo. O princípio da utilização de baixas temperaturas é o retardamento da atividade microbiana, bem como as reações químicas e enzimáticas que causam alterações; a velocidade de tais alterações é diretamente proporcional à temperatura da carne.

Interface gráfica do usuário, Texto

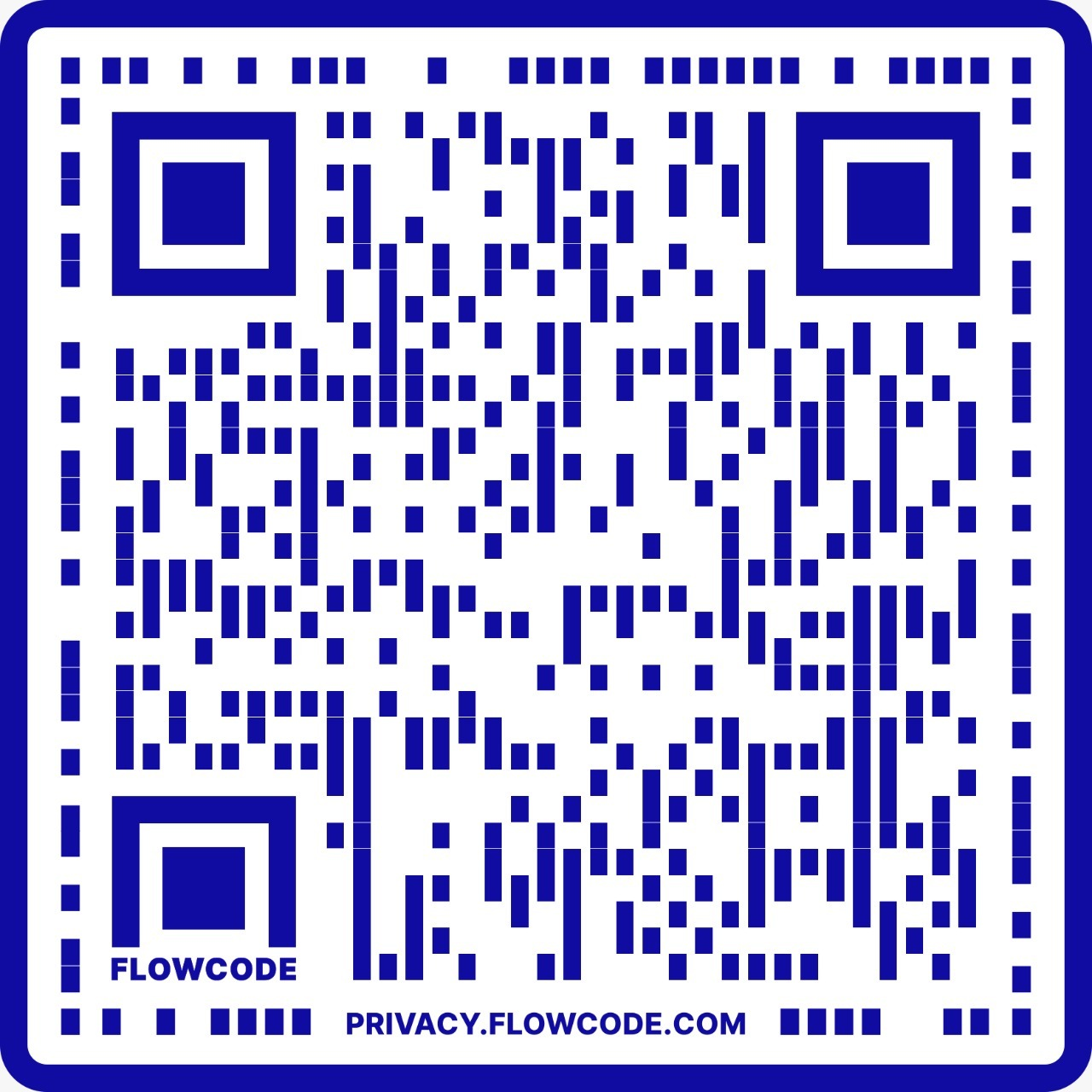
Descrição gerada automaticamente

Depois de muitas pesquisas concluímos que a temperatura ideal da carne está entre -18°C até -5°C, nessas temperaturas a carne se encontra em um melhor estado de conservação e, consequentemente, fica melhor para o consumo. Ela entra em um estado de alerta quando alcança uma temperatura de -4 a 9 ou -19 a -25, nessas temperaturas ela ainda se mantém apta para o consumo, porém não fica no seu melhor estado de conservação. Qualquer variação que não esteja entre as citadas anteriormente causa uma deterioração da qualidade do produto deixando-o inadequado para o consumo, precisando assim ser descartado.

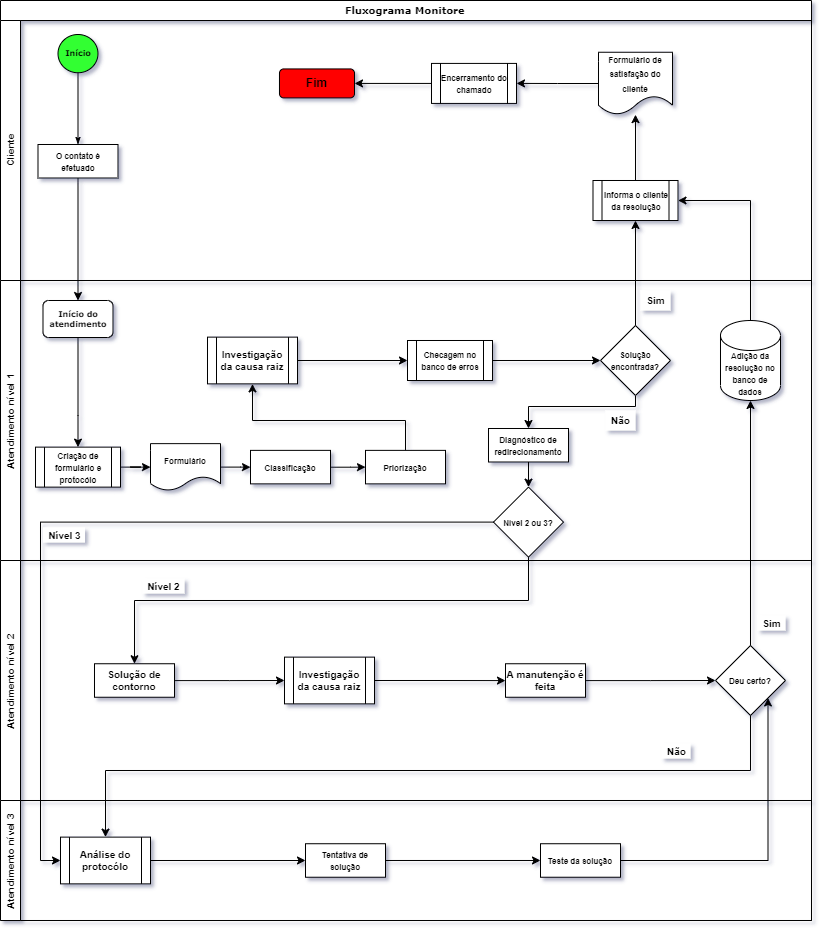
implantação do projeto

# implantação do projeto

## **Manual de Instalação da solução**



## **Processo de Atendimento e Suporte / FERRAMENTA**



Existe um problema, requisição ou incidente, com isso, o cliente efetua o contato com o nosso suporte, começando então nosso atendimento no nível 1. De início, é criado um formulário de protocolo de atendimento, neste nível nosso funcionário já classifica e prioriza a ocorrência com base nos nossos contratos e SLA.

Após essa etapa, o nosso funcionário tenta solucionar a ocorrência do cliente, caso ele encontre a solução na nossa base de dados e ele tenha a capacidade de resolver ele mesmo soluciona, caso contrário, ele encaminha a ocorrência para o nível 2, onde provavelmente a ocorrência será solucionada, por conta de existir uma investigação da causa raiz e consequentemente uma solução de contorno.

Caso a solução não dê certo, acontece um redirecionamento para o nível 3, onde acontece a análise do protocolo, a proposta de solução e, em seguida, o teste da solução. Após isso, a resolução é adicionada ao banco de soluções, o cliente é informado sobre o resultado e o chamado é encerrado.

CONCLUSÕES

# CONCLUSÕES

## **resultados**

Como resultado, concluímos o objetivo desse projeto, que foi desenvolver um site onde o nosso cliente conseguisse encontrar lá tudo o que procura e precisa de acordo com o perfil do usuário e os valores de sustentabilidade da empresa. Baseado em estudos que comprovam que o meio mais eficaz e útil é justamente a refrigeração do alimento, foram desenvolvidos protótipos e sistemas além de um design que atenda os usuários da melhor maneira. Todos os requisitos foram feitos pensando nas necessidades do cliente, toda a funcionabilidades que estão inseridas no site são práticas e fáceis de intender para que qualquer pessoa que entre seja capaz de utilizar e usufruir das atividades nele contida.

## **Processo de aprendizado com o projeto**

O projeto desenvolvido alcançou todas as expectativas e trouxe todos os requisitos demandados, obtendo assim resultados relevantes e almejados com a proposta do projeto. Todo o grupo, com muita persistência e comunicação, conseguiu alcançar suas metas, aprendendo a inovar e buscar soluções trabalhando em grupo e concluindo as tarefas com empenho e dedicação.

Toda a equipe teve uma grande evolução, cada um pôde se ajustar e encontrar algo que goste mais no projeto e assim melhorar suas habilidades em tal área. Com isso concluímos que o processo de aprendizado do grupo foi intenso e muito gratificante.

## **Considerações finais sobre A evolução da solução**

Contudo, concluímos o projeto com êxito e conseguimos alcançar todas as metas pré-definidas dentro de um período estipulado, no qual foi possível organizar as funções de acordo com as aptidões de cada integrante, gerando uma troca de conhecimento intensa que possibilitou a entrega de nosso projeto.

Procuramos evoluir os elementos do projeto adicionando novas funcionalidades e melhorando as que já estão implementadas, de forma que nossa empresa continue crescendo e inovando de acordo com as novas tecnologias que vão surgindo no mercado, permitindo assim que a expansão e crescimento de nossa empresa.

# ReferÊncias

AHMAD, C. S. et al. Mechanical properties of soft tissue femoral fixation devices for anterior cruciate ligament reconstruction. **Am J Sports Med,** v. 32, n. 3, p. 635-40, Apr-May 2004. ISSN 0363-5465 (Print). Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list\_uids=15090378.

DONAHUE, T. et al. Comparison of viscoelastic, structural, and material properties of double-looped anterior cruciate ligament grafts made from bovine digital extensor and human hamstring tendons. **Journal of biomechanical engineering,** v. 123, p. 162, 2001.

ENDO, V. T. et al. **Investigação de Métodos de Fixação de Ligamentos e Tendões em Ensaios de Tração Uniaxial**. Primeiro Encontro de Engenharia Biomecânica (ENEBI). Petrópolis UFSC**:** 2 p. 2007.

GOODSHIP, A.; BIRCH, H. Cross sectional area measurement of tendon and ligament in vitro: a simple, rapid, non-destructive technique. **Journal of biomechanics,** v. 38, n. 3, p. 605-608, 2005.

NOYES, F. et al. **Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstructions**: JBJS. 66**:** 344-352 p. 1984.

NOYES, F. R. et al. Intra-articular cruciate reconstruction. I: Perspectives on graft strength, vascularization, and immediate motion after replacement. **Clin Orthop Relat Res**, n. 172, p. 71-7, Jan-Feb 1983. ISSN 0009-921X (Print). Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list\_uids=6337002.