

**BANDTEC – DIGITAL SCHOOL**

**CURSO DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**Felipe Amorim Reis - 01211036**

**Mateus Araújo Nascimento - 01211091**

**Natacha Santana Miranda Batista – 01211103**

**Rai Jonas de Oliveira Maciel - 01211115**

**Raoann Câmara Gonçalves - 01211116**

**PROJETO OAKTRUFFLE**

SÃO PAULO

2021

SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>VISÃO DO PROJETO.....</b>	<b>5</b>
1.1	APRESENTAÇÃO DO GRUPO.....	5
1.2	CONTEXTO.....	5
1.3	PROBLEMA / JUSTIFICATIVA DO PROJETO.....	5
1.4	OBJETIVO DA SOLUÇÃO.....	6
1.5	DIAGRAMA DA SOLUÇÃO.....	7
<b>2</b>	<b>PLANEJAMENTO DO PROJETO.....</b>	<b>9</b>
2.1	DEFINIÇÃO DA EQUIPE DO PROJETO.....	9
2.2	PROCESSO E FERRAMENTA DE GESTÃO DE PROJETOS.....	9
2.3	GESTÃO DOS RISCOS DO PROJETO.....	10
2.4	PRODUCT BACKLOG E REQUISITOS.....	11
2.5	SPRINTS / SPRINT BACKLOG.....	12
<b>3</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....</b>	<b>14</b>
3.1	SOLUÇÃO TÉCNICA – AQUISIÇÃO DE DADOS ARDUINO/SIMULADOR ...	14
3.2	SOLUÇÃO TÉCNICA - APLICAÇÃO.....	15
3.3	BANCO DE DADOS.....	16
3.4	PROTÓTIPO DAS TELAS, LÓGICA E USABILIDADE.....	17
3.5	MÉTRICAS.....	22
<b>4</b>	<b>IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.....</b>	<b>24</b>
4.1	MANUAL DE INSTALAÇÃO DA SOLUÇÃO.....	24
4.2	PROCESSO DE ATENDIMENTO E SUPORTE / FERRAMENTA.....	27
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>30</b>
5.1	RESULTADOS.....	30
5.2	PROCESSO DE APRENDIZADO COM O PROJETO.....	30
5.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A EVOLUÇÃO DA SOLUÇÃO.....	30
	REFERÊNCIAS.....	32

## **VISÃO DO PROJETO**

## **1 VISÃO DO PROJETO**

### **1.1 APRESENTAÇÃO DO GRUPO**

# **HEPHAESTOS**

O grupo Hephaestos é um grupo de estudantes da faculdade Bandtec integado pelos os seguintes participantes: Felipe Amorim, Mateus Araujo, Natacha Batista, Rai Jonas e Raoann Camara. Um dos produtos desenvolvidos pelo grupo é o projeto Oaktruffle, que consiste no monitoramento de temperatura e umidade do cultivo de trufas.

### **1.2 CONTEXTO**

Trufa é um fungo ou cogumelo subterrâneo que nasce sob a terra, em simbiose com as raízes de determinadas árvores. Existem dois tipos de trufa, a negra e a branca onde ambas são consideradas iguarias de luxo (alto valor) na culinária. Seus maiores consumidores se encontram no continente europeu.

Esses cogumelos tão requisitados são fungos selvagens normalmente encontrados por cães farejadores treinados para localiza-los nas raízes das árvores. São extremamente sensíveis a temperatura e umidade, precisando estar nas temperaturas de 21°C à 27°C e umidade entre 90% e 92%.

A admiração culinária pela trufa se torna hiper valorizada, não só pelo sabor mas também pela baixa produção devido ao processo delicado desse cultivo.

### **1.3 PROBLEMA / JUSTIFICATIVA DO PROJETO**

A trufa negra custa em média R\$ 4.200,00 e devido a grande especificidade da temperatura e umidade que o ambiente de produção das trufas necessita, a perda da integridade delas é muito grande, resultando também uma grande perda de valores.

Dois professores do departamento de Geografia da universidade Cambridge Thomaz e Ulf Buntgen, analisaram dados das trufas mediterrâneas utilizando projeções climáticas e concluíram que em 36 anos haverá 78% de queda na produção de trufas,

e seus estudos apontando que esse índice tende a piorar com ondas de calor e incêndios florestais.

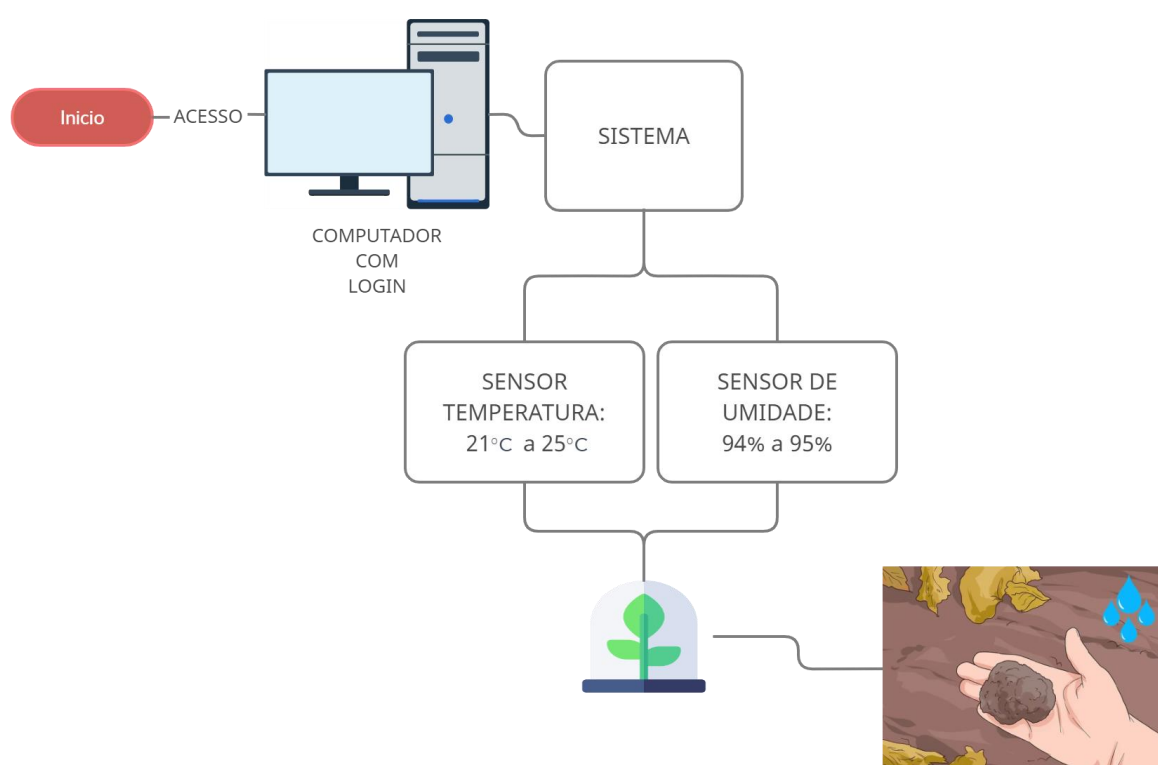
O controle da temperatura e umidade no cultivo das trufas negras auxilia o crescimento da produção e da renda do agricultor.

#### 1.4 OBJETIVO DA SOLUÇÃO

Nossa empresa possibilitará o cultivador de trufa ler temperaturas e umidade de sua estufa ou árvore, para poder controlá-las com mais precisão. Essa coleta de dados do ambiente que a trufa se encontra é realizada através do sensor DHT11 e exibida em um website que o cliente terá acesso a informações em tempo real.

Ao ser fornecido os vasos, ambientes ou estufas com terra e clima apropriados para o cultivo das trufas, iremos identificar e aplicar o equipamento para realizar o início da análise, essa análise irá identificar todos os principais aspectos que o cultivo é necessário (clima e umidade) para uma boa colheita. Ao ser instalado na melhor localidade possível, o sistema vai enviar tudo que for analisado para enviar ao nosso software que vai ter como função informar todos os dados da área do cultivo, nisso a programação vai mostrar na interface para o usuário a situação completa das trufas, alertando para situações prejudiciais que podem tender a falha ou perda do cultivo, assim como os status estiverem corretos conforme o planejado, estará visível para garantir que não existem problemas.

## 1.5 DIAGRAMA DA SOLUÇÃO



## **PLANEJAMENTO DO PROJETO**

## 2 PLANEJAMENTO DO PROJETO

### 2.1 DEFINIÇÃO DA EQUIPE DO PROJETO

Felipe Amorim - Scrum Master, Tech Lead e DBA

Mateus Araujo - Scrum Master, Tech Lead e DBA

Rai Jonas – Dev FrontEnd, Suporte e DBA

Roann Camara - Dev full stack e DBA

Natacha Batista – Product Manager e DBA

O site institucional foi desenvolvido individualmente por todos os integrantes, para que toda a equipe pudesse programar e mostrar suas ideias.

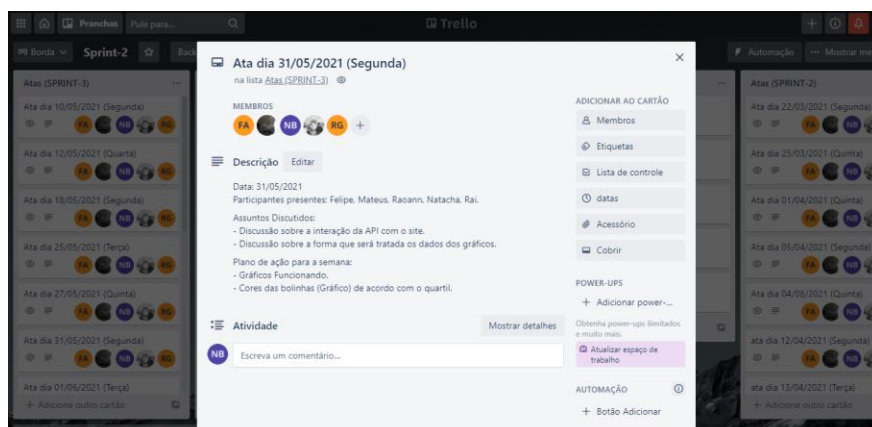
O site escolhido foi do integrante Rai Jonas, pois a identidade visual da plataforma conversava com a identidade do projeto.

A modelagem e criação do script do banco de dados foi realizada em conjunto, com todos os integrantes.

A conexão da plataforma com o banco de dados através das API's disponibilizadas foi realizada em conjunto, tendo como maior ponto focal os integrantes Mateus Araujo e Felipe Amorim. O integrante Mateus Araujo realizou todas as ações e modificações na API com o grupo acompanhando o desenvolvimento e atualizando e explicando a todos sobre cada atualização.

### 2.2 PROCESSO E FERRAMENTA DE GESTÃO DE PROJETOS

A realização das atividades é feita sempre em conjunto, para que todos os integrantes façam parte dos processos necessários para o melhor resultado do projeto.





## 2.3 GESTÃO DOS RISCOS DO PROJETO

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

ID	Descrição do risco	Probabilidade (p)	Impacto (i)	Fator de risco (P) x (i)	Ação	Como ?
		1 - Baixo	1 - Baixo		-Evitar	
		2 - Média	2 - Média		-Mitigar	
		3 - Alta	3 - Alta			
1	Perda dos fundadores que são profissionais chaves	1	3	3	Mitigar	Treinando MindSet de todos os membros e preparando eles para se acaso ocorrer, se tornarem o "Fundador" dado ao momento.
2	Perca de equipamentos dos membros afetando o desenvolvimento futuro do projeto	2	3	6	Evitar	Para diminuir o impacto, atualizariamos o versionamento do projeto sempre que for modificado no git, para que os integrantes estivessem alinhados para a finalização.
3	Problemas de redes e conexão dos funcionarios	3	3	9	Mitigar	Buscar soluções de conexões alternativas como redes de dados moveis no aparelho celular.
4	Falta de entrosamento da equipe	2	2	4	Mitigar	• Conversas descontraídas afins de entrosamento
						• Ambiente descontraído
						• Criar laços de amizade
						• Empatia
5	Produtividade não suficiente para realização das entregas	2	2	4	Evitar	Ter uma boa organização e um bom planejamento, uso da técnica de gerenciamento de tarefas "Fibonacci"
6	Problemas com a manutenção do tempo em relação	1	3	3	Evitar	Se comunicar com a equipe sobre os status do desenvolvimento das tarefas designadas, propondo metas para ter uma linha de raciocínio
	aos prazos					

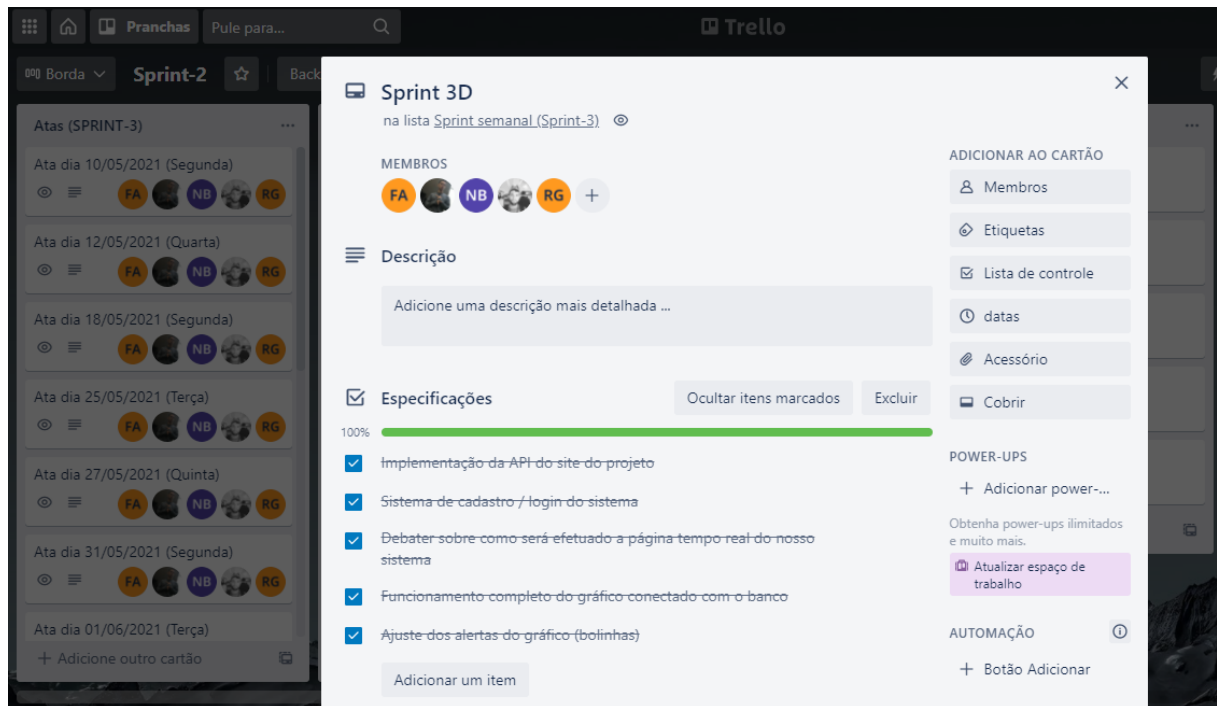
## 2.4 PRODUCT BACKLOG E REQUISITOS

### CLASSIFICAÇÃO BACKLOG

Nome do requisito	Classificação	Sequência de execução	Fibonacci
Site	Essencial	1	21
Efetuar Cadastro	Essencial	2	3
Efetuar Login	Essencial	3	3
Gráfico de variações	Essencial	4	5
Retorno de dados dos sensores (temperatura)	Essencial	5	5
Retorno de dados dos sensores (umidade)	Essencial	6	5
Alerta de temperatura de risco	Essencial	7	13
Alerta de umidade de risco	Essencial	8	13
Exibição de dados	Importante	9	5
Temperatura máxima e mínima	Importante	10	13
Média de temperatura	Importante	11	5
Frequência de retorno (1 segundo)	Importante	12	5
Limite de informações do gráfico	Importante	13	13
Internet	Importante	14	8
Banco de Dados	Essencial	15	13

## 2.5 SPRINTS / SPRINT BACKLOG

Apresentar o(s) Sprint Backlog(s) – O que do Product Backlog foi endereçado no(s) Sprint(s)



## **DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

### 3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

#### 3.1 SOLUÇÃO TÉCNICA – AQUISIÇÃO DE DADOS ARDUINO/SIMULADOR

Os sensores estão em uma placa de arduino instalado no cultivo (ou quadrante) do cliente. Os sensores irão capturar os parâmetros (temperatura e umidade) necessários para o monitoramento da qualidade do cultivo de trufa. Esta captura é feita por um servidor local e após a tradução de dados, os parametros são disponíveis em tempo real na aplicação web da empresa onde o cliente possui acesso.



### 3.2 SOLUÇÃO TÉCNICA - APLICAÇÃO

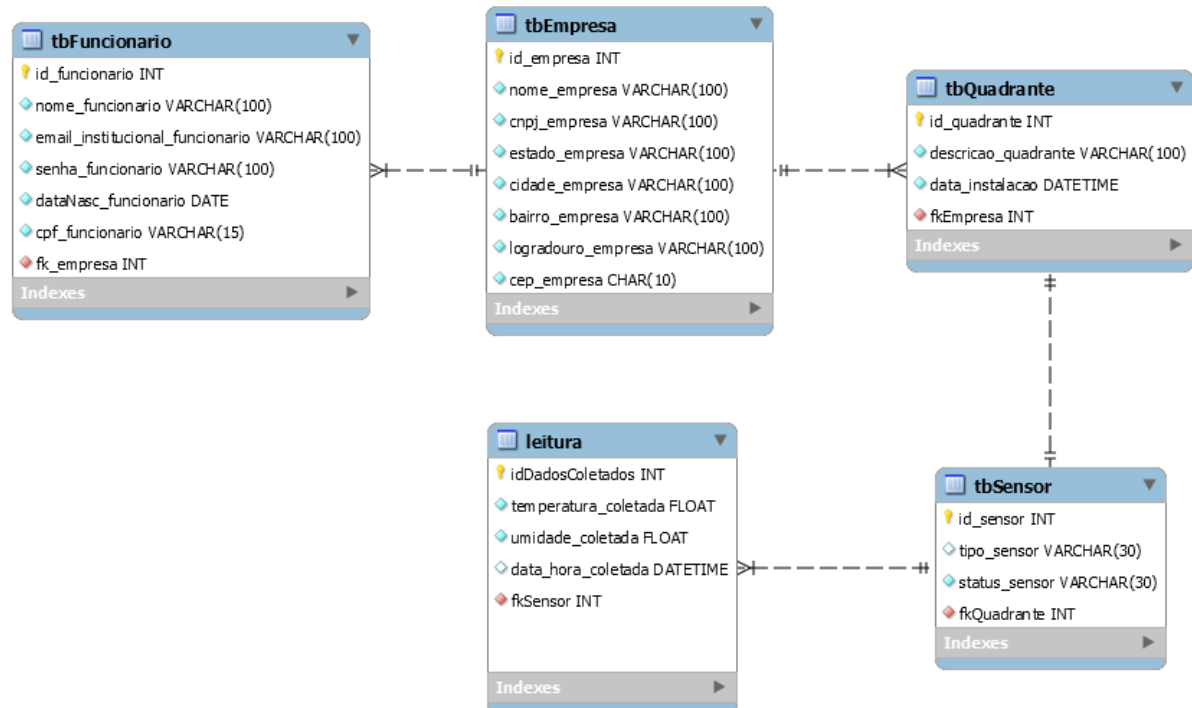
O sensor dht11 inserido na placa Arduino captura temperatura e umidade do cultivo onde a placa está instalada através da internet (50mega), esses dados são enviados ao servidor local que deve possuir no mínimo um processador i3 e RAM 4gb onde comportam a aplicação NODE Api que faz a leitura e tradução destes dados. Esses dados são enviados para um servidor em nuvem (Azure), que possui a aplicação web em HTML, CSS, Java Script e o banco de dados SQL Server, que armazena todos os dados inseridos na aplicação web.

Esta aplicação é acessada pelo cliente para a visualização dos dados coletados em seu cultivo e pode ser logada através de qualquer navegador.

LLD - Oak Truffle



### 3.3 BANCO DE DADOS



```

1 CREATE DATABASE bd_oaktruffle;
2 use bd_oaktruffle;
3
4 CREATE TABLE tbEmpresa (
5     id_empresa INT PRIMARY KEY auto_increment
6     ,nome_empresa varchar (100) not null
7     ,cnpj_empresa varchar (100) not null
8     ,estado_empresa varchar (100) not null
9     ,cidade_empresa varchar (100) not null
10    ,bairro_empresa varchar (100) not null
11    ,logradouro_empresa varchar (100) not null
12    ,cep_empresa char (10) not null
13 );
14
15 CREATE TABLE tbFuncionario (
16     id_funcionario INT PRIMARY KEY auto_increment
17     ,nome_funcionario varchar (100) not null
18     ,email_funcionario varchar (100) not null
19     ,senha_funcionario varchar (100) not null
20     ,dataNasc_funcionario date not null
21     ,cpf_funcionario varchar (15) not null
22     ,fkEmpresa int
23     ,FOREIGN KEY (fkEmpresa) references tbEmpresa (id_empresa)
24 );
25
  
```

```

27 CREATE TABLE tbQuadrante (
28     id_quadran te INT PRIMARY KEY auto_increment
29     ,descricao_quadran te varchar (100)
30     ,data_instalacao datetime default current_timestamp
31     ,fkEmpresa int
32     ,FOREIGN KEY (fkEmpresa) REFERENCES tbEmpresa (id_empresa)
33 );
34
35 CREATE TABLE tbSensor (
36     id_sensor INT PRIMARY KEY auto_increment
37     ,tipo_sensor varchar (30) DEFAULT 'dht11'
38     ,status_sensor varchar(30) Check ( status_sensor = 'Ativo' or status_sensor = 'Inativo')
39     ,fkQuadrante int
40     ,foreign key (fkQuadrante) references tbQuadrante(id_quadran te)
41 );
42
43 CREATE TABLE leitura(
44     id_DadosColetados int primary key auto_increment
45     ,temperatura_coletada float not null
46     ,umidade_coletada float not null
47     ,data_hora_coletada datetime default current_timestamp
48     ,fkSensor int
49     ,foreign key (fkSensor) REFERENCES tbSensor (id_sensor)
50 );
  
```

### 3.4 PROTÓTIPO DAS TELAS, LÓGICA E USABILIDADE

O site institucional foi pensado e desenvolvido para que o cliente sinta conforto, credibilidade e segurança. Toda a identidade visual foi inspirada no produto alvo dos nossos clientes, o cultivo de trufas.

**Página Home** – Na página home temos a apresentação da nossa empresa, que contém nossa visão, missão, valores e slogan que estampa nosso maior objetivo: “Facilitando a sua vida”.

No final da página temos o **footer** que direciona para as redes sociais da empresa. Ele pode ser encontrado em todas as páginas do site e muda ao passar o mouse sobre os ícones.

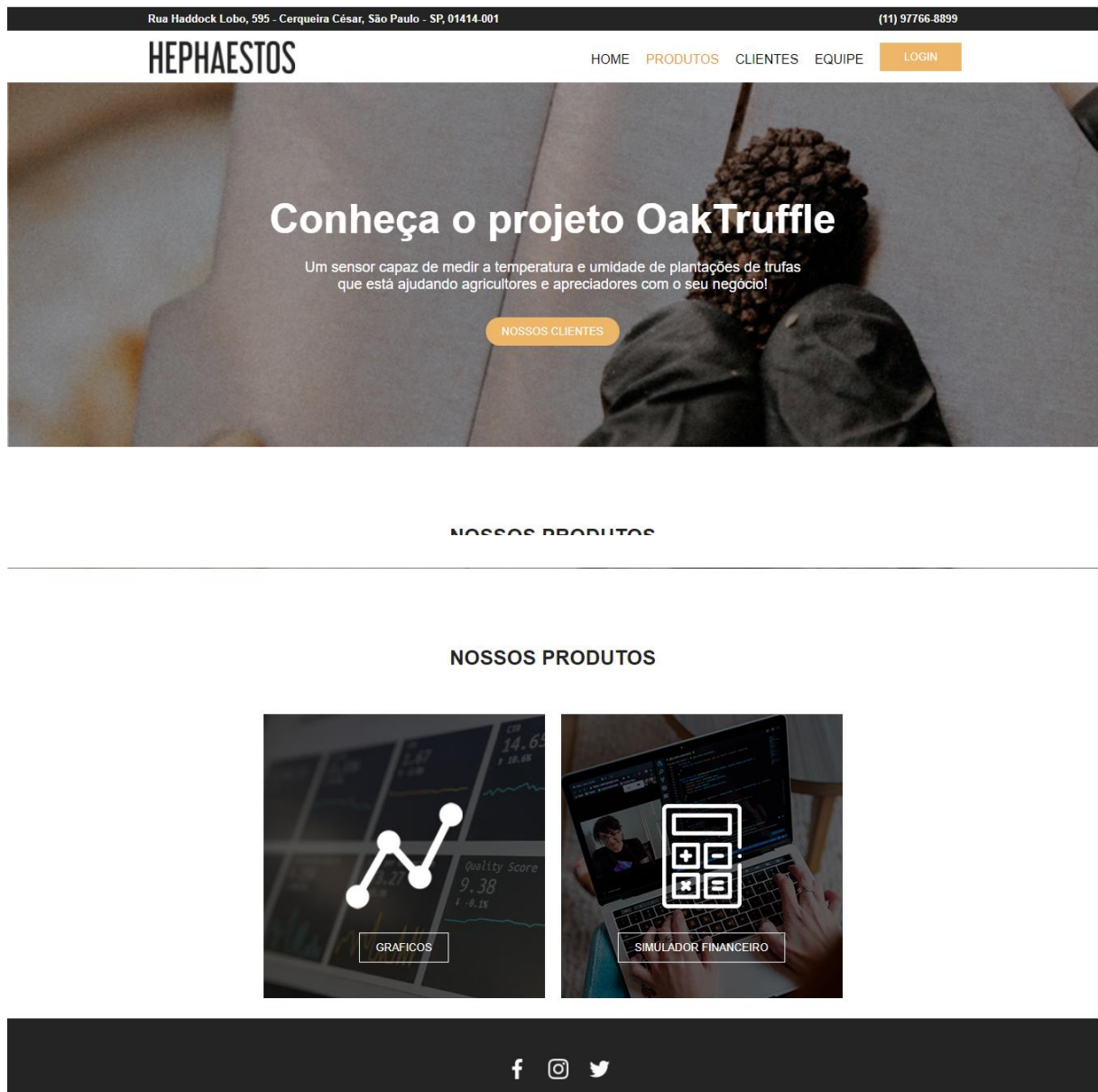




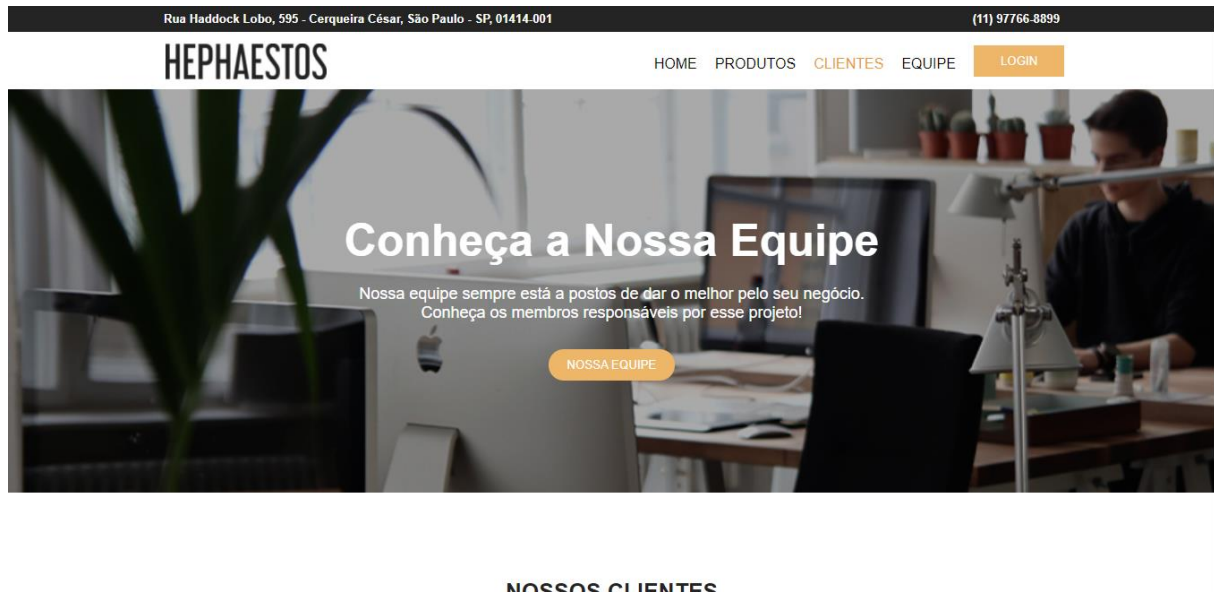
**Tela Produtos** – Na tela Produtos podemos visualizar os serviços que a Heaphaestus disponibiliza aos seus clientes, que são :

- Simulador Financeiro.

-Gráficos.



**Tela Clientes** – Na tela clientes mostramos as empresas que podem alavancar seu negócio com o nosso produto de monitoramento de temperatura e umidade de trufas. Como por exemplo: restaurantes, fazendas, cultivadores automos e etc.



#### NOSSOS CLIENTES

#### NOSSOS CLIENTES

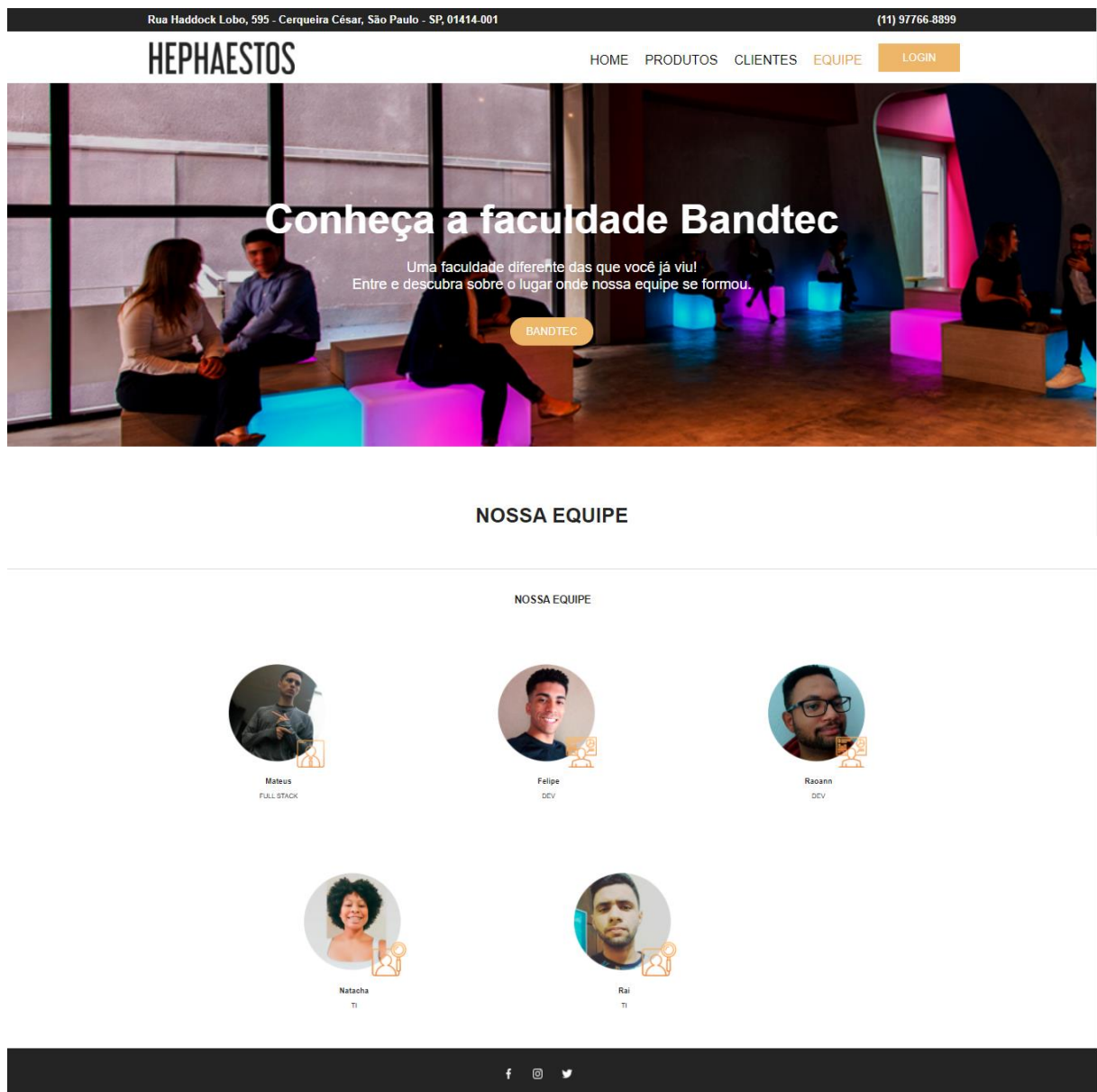


##### Restaurante Família Muccini

Esse restaurante vem de uma empresa que surgiu de um grupo em 2002. Eles são especializados em comida mediterrânea e italiana e eles também fazem shows em seus estabelecimentos para os clientes em certo horário.

**Tela Equipe** – Na tela equipe podemos visualizar cada integrante da empresa Hephaestos e suas funções.

Na tela também podemos encontrar um banner chamando o usuário para conhecer a faculdade em que nossa equipe estuda.



**Página Login e Cadastro** – Na página de **cadastro** pedimos ao cliente informações necessárias para sua identificação. Os campos possuem restrições para que o preenchimento seja de acordo com os parâmetros de cada dado.

Na página de login ele consegue acessar as informações sobre seu cultivo, se indentificando através do e-mail e senha cadastrados.

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

(11) 97766-8899

HEPHAESTOS

X

## Crie a sua conta!

Você já tem uma conta?  
[Entre aqui!](#)

Nome

Digite o seu nome

E-mail

Digite o seu e-mail

Senha

Digite a sua senha

Data de Nascimento

Data de nascimento

CPF

Digite o seu CPF

CADASTRAR

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

(11) 97766-8899

HEPHAESTOS

X

## Entre na sua conta

Você ainda não tem uma conta?  
[Registre-se aqui!](#)

E-mail

Digite o seu e-mail

Senha

Digite a sua senha

ENTRAR

### 3.5 MÉTRICAS

A faixa de temperatura ideal é de 22°C à 22,8°C na cor verde, uma faixa de alerta nas temperaturas de 21,9° (mínimo) amarelo e 24,1° (máximo) em laranja e crítico com 21° (mínimo) roxo e 25° (máximo) vermelho.

Mínimo	1ºQuartil	Média	Mediana	3ºQuartil	Máximo
21	21,9	22,8	22	24,1	25

Na umidade uma faixa ideal de 91% a 91,1% na cor verde, faixa de alerta entre 90,6% (mínimo) em amarelo 91,5% (máximo) na cor laranja e um crítico com 90% (mínimo) em roxo e 92% (máximo) em vermelho.

Mínimo	1ºQuartil	Média	Mediana	3ºQuartil	Máximo
90	90,6	91,1	91	91,5	92

## **IMPLANTAÇÃO DO PROJETO**

## 4 IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

### 4.1 MANUAL DE INSTALAÇÃO DA SOLUÇÃO

#### – Descrição:

O **Sensor de Umidade e Temperatura – DHT11** é um dos componentes mais utilizados em projetos que envolva medição de temperatura e umidade ambiente. Este sensor faz medições de temperatura de 0° até 50° celsius e mede a umidade do ar nas faixas de 20% a 90%. A precisão (margem de erro) do sensor para medição de temperatura é de aproximadamente 2° celsius e para umidade é de 5%.

#### – Especificações e características:

- Tensão de operação: 3,5 a 5,5VDC
- Corrente de operação: 0,3mA
- Corrente de operação (em stand by): 60µA
- Resolução: 16 bits
- Faixa de medição (umidade): 20 a 90%
- Faixa de medição (temperatura): 0° a 50° celsius
- Precisão (umidade): ±5%
- Precisão (temperatura): ±2° celsius
- Tempo de resposta: 2s

#### – Datasheet:

[Datasheet DHT](#)

### – Aplicações:

Projetos com finalidade de medir umidade e temperatura ambiente utilizando Arduino ou outras plataformas microcontroladas.

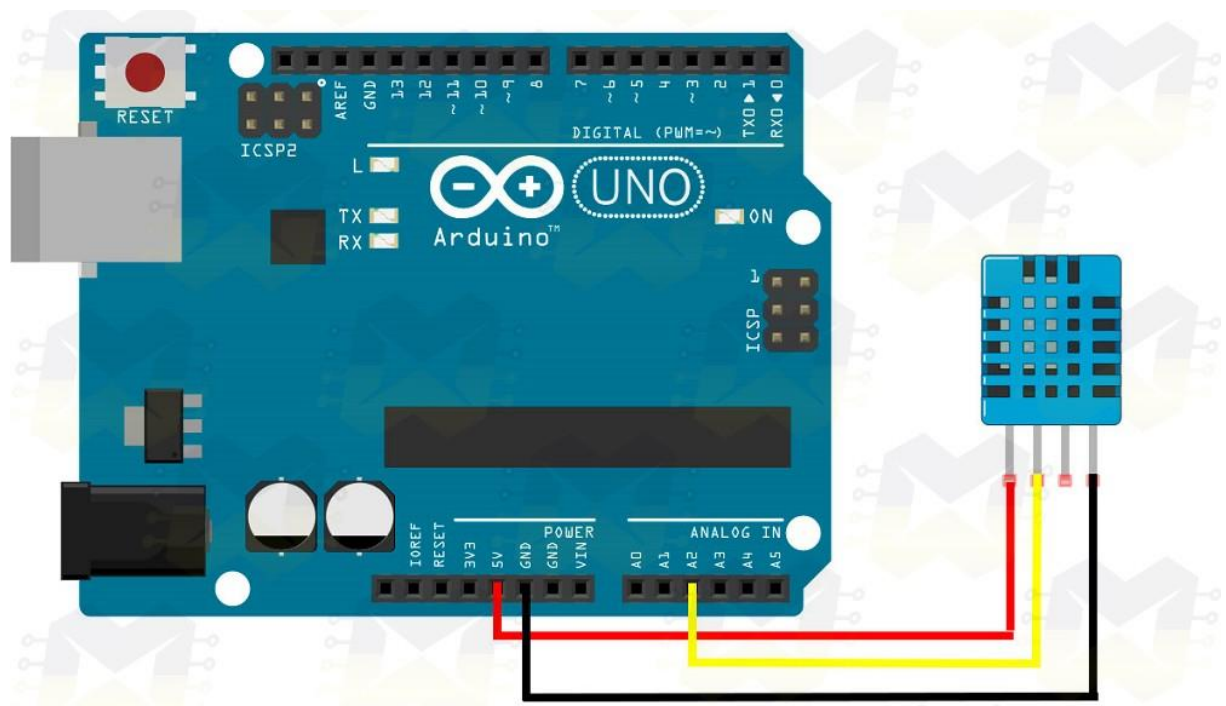
### – Proposta da prática:

Utilizar o Sensor de Umidade e Temperatura DHT11 em conjunto com o Arduino e medir umidade e temperatura ambiente. O valor da umidade e da temperatura serão exibidos no monitor serial do ambiente de programação do Arduino.

### – Lista dos itens necessários:

- 01 – [Arduino com Cabo USB](#)
- 01 – [Sensor de Umidade e Temperatura – DHT11](#)
- 03 – [Cabos Jumper macho-fêmea](#)

### – Esquema de ligação da prática



### – Tutorial de instalação e configuração do ambiente de programação do Arduino:

[Arduino – Instalação e Configuração da IDE no Windows](#)

### – Biblioteca:

[Download biblioteca DHT11](#)



– Importando bibliotecas para o ambiente de programação do Arduino:

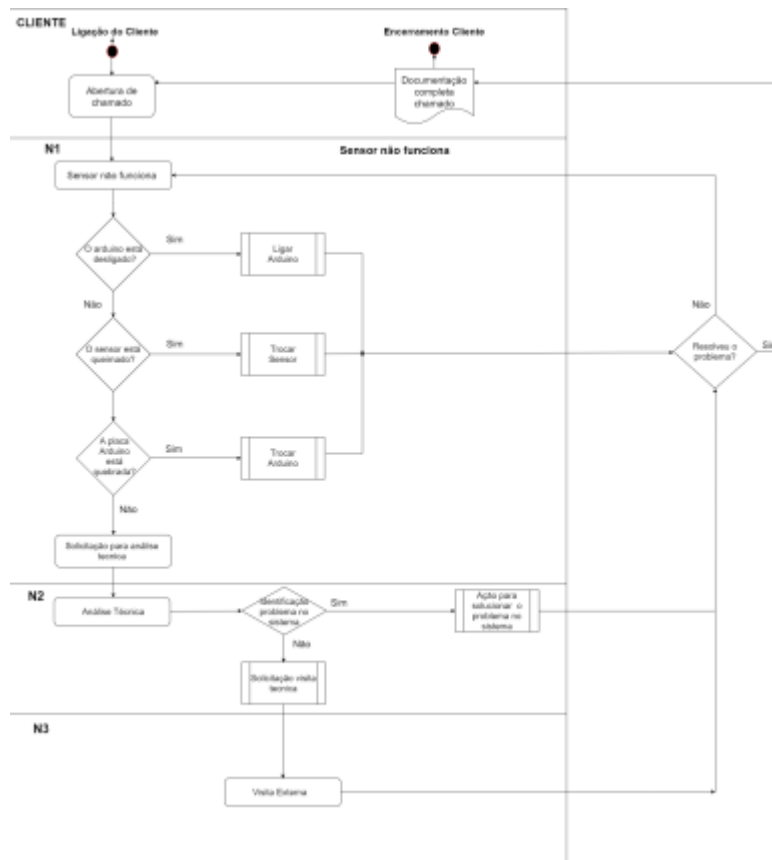
[Arduino – Importando bibliotecas para a IDE](#)

– Código:

```
#include "dht.h" //INCLUSÃO DE BIBLIOTECA
1
2 const int pinoDHT11 = A2; //PINO ANALÓGICO UTILIZADO PELO DHT11
3
4 dht DHT; //VARIÁVEL DO TIPO DHT
5
6 void setup(){
7   Serial.begin(9600); //INICIALIZA A SERIAL
8   delay(2000); //INTERVALO DE 2 SEGUNDO ANTES DE INICIAR
9 }
10
11 void loop(){
12   DHT.read11(pinoDHT11); //LÊ AS INFORMAÇÕES DO SENSOR
13   Serial.print("Umidade: "); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
14   Serial.print(DHT.humidity); //IMPRIME NA SERIAL O VALOR DE UMIDADE
15 MEDIDO
16   Serial.print("%"); //ESCREVE O TEXTO EM SEGUIDA
17   Serial.print(" / Temperatura: "); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
18   Serial.print(DHT.temperature, 0); //IMPRIME NA SERIAL O VALOR DE
19 UMIDADE MEDIDO E REMOVE A PARTE DECIMAL
20   Serial.println("°C"); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
21   delay(2000); //INTERVALO DE 2 SEGUNDOS * NÃO DIMINUIR ESSE VALOR
}
```

## 4.2 PROCESSO DE ATENDIMENTO E SUPORTE / FERRAMENTA

**Fluxograma** representando um atendimento de Incidente:



A plataforma de registro dos atendimentos de suporte da aplicação web é o **Jira**. Como ilustrado a baixo, a mesma possui telas para abertura e classificação de chamado, as estatísticas dos chamados e histórico de todos os chamados.

**Jira Service Management** Seu trabalho > Projetos > Filtros > Painéis de controle > Mais > **Criar** Q Search

**OakTruffle** Projeto de serviço

Filas Gerar um pedido

CONHECIMENTO Base de conhecimento Relatórios

CANAL E PESSOAS Canais do cliente Compartilhar equipe Clientes

ATALHOS Adicionar item

Você está em um projeto gerenciado por uma empresa

**Criar item** Importar itens Configurar campos

Projeto\* OakTruffle (OAK)

Tipo\* Report a bug

Selecione um tipo de item ou tipo de solicitação na lista.

Resumo\*

Componentes

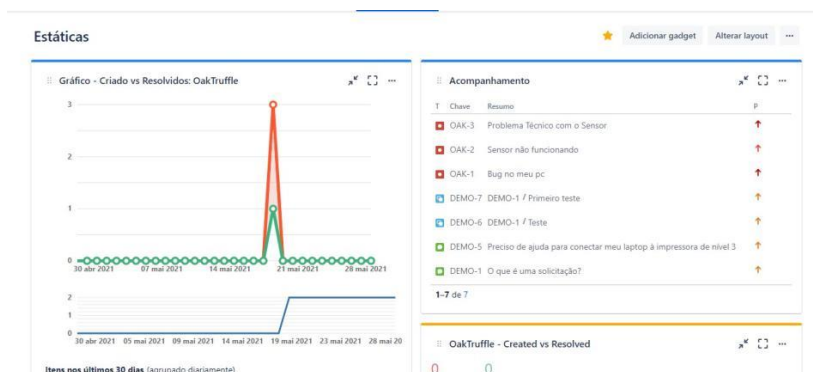
Comece a digitar para obter uma lista de possíveis correspondências ou pressione para baixo para selecionar.

Anexo

Selecione os arquivos para anexá-los ou procure.

Data limite

☐ Criar outro **Criar** Cancelar



**Jira Service Management** Seu trabalho > Projetos > Filtros > Painéis de controle > Mais > **Criar** Q Search

**OakTruffle** Projeto de serviço

Filas Gerar um pedido

CONHECIMENTO Base de conhecimento Relatórios

CANAL E PESSOAS Canais do cliente Compartilhar equipe Clientes

ATALHOS Adicionar item

Você está em um projeto gerenciado por uma empresa

Projetos / OakTruffle / OAK-4

**Problemas no Sensor**

Vincular item

Felipe Amorim criou esta solicitação via Jira

Descrição

Adicione uma descrição...

Solicitações semelhantes

Atividade

Mostrar: Comentários Mais recentes primeiro 12

Adicionar observação interna Responder ao cliente

Dica de ouro: aperte M para fazer comentários

**Waiting for support**

SLAs

8h Time to first response em até 8h

24h Time to resolution em até 24h

Responsável Desatribuído

Relator Felipe Amorim

Request Type Nenhum

Componentes Nenhum

Data limite 31 de mai. de 2021

Prioridade Medium

Mostrar mais 7 campos

Categories Request participants Approver Organizations Controls

## **5 CONCLUSÕES**

## **5 CONCLUSÕES**

### **5.1 RESULTADOS**

Todos os requisitos mapeados antes da realização do projeto, foram realizadas em uma performance profissional, pontual e organizada. Os elementos criados no projeto são funcionais e de qualidade.

### **5.2 PROCESSO DE APRENDIZADO COM O PROJETO**

Detalhamento e visão do grupo em relação ao aprendizado durante o desenvolvimento do projeto.

O grupo enxerga de maneira geral, que foi um projeto que desenvolveu nossas habilidades, possibilitando uma evolução em tarefas que já possuíamos facilidade e também em tarefas que fugiam da nossa zona de conforto.

### **5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A EVOLUÇÃO DA SOLUÇÃO**

O grupo Heaphaestos analisa que o projeto Oaktruffle passou por uma grande evolução, tendo em vista que as primeiras versões não tinham ferramentas tão funcionais como a última. Que entrega qualidade e funcionalidade aos usuários da plataforma.

O grupo em caso de mais tempo para dedicação no projeto, visa a evolução para uma versão da plataforma mobile e estendido para cultivos de outros produtos delicados como a trufa.



## 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](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 Ensaio 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](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=6337002) >.