# São Paulo Tech School

# WineCare – Monitoramento de temperatura e umidade de vinhos.

# Kauan Rodrigues RA: 01241130

# Kaike RA: 01241

# Matheus Angelo RA: 01241084

# Matheus Oliveira RA: 01241213

# Nicollas Santos RA: 01241200

# Felipe Janazi RA: 01241161

# Contexto

A produção de um vinho tinto é uma verdadeira alquimia que inclui processos como o esmagamento das uvas, fermentação do mosto (suco), decantação, mais fermentação, maturação e por fim o engarrafamento. Todos esses processos dependem da proposta da vinícola e seu enólogo, que é aquele que estuda e cuida da elaboração de vinhos. O vinho é o resultado de uma fermentação alcoólica, porém um dos processos mais importantes e que definem a qualidade do vinho é o cultivo da uva. A qualidade do solo, mais as condições do clima e a colheita, são fatores agem diretamente na qualidade de crescimento da videira, consequentemente na qualidade da uva que reflete diretamente no vinho.

Devemos compreender que o vinho sofre alterações com o decorrer do tempo e, de acordo com o período, ambiente e recipiente, tais modificações em sua estrutura são muito significativas no momento de apreciá-lo, pois elas podem ser percebidas no aspecto visual, como na cor do vinho, no perfil aromático do vinho e, obviamente, em todo conjunto de sabores da bebida. E para que haja um equilíbrio entre os aromas e sabores nos vinhos, a maturação, tem extrema importância no processo de produção do vinho, mantendo os vinhos bem armazenados em barris de carvalho, para dar início à evolução da bebida, para que atinja sua expressão máxima.

A ciência por trás da maturação dos vinhos também se apoia fortemente no ambiente em que os barris são armazenados. A temperatura e a umidade do local de guarda podem impactar significativamente no desenvolvimento da bebida ao longo dos anos.

O vinho no barril deve estar com temperatura ideal para a maturação do vinho em barris geralmente varia entre 12°C e 18°C. Temperaturas mais altas podem acelerar o processo de envelhecimento, mas também aumentam o risco de oxidação e evaporação excessiva. Temperaturas mais baixas podem retardar o envelhecimento e influenciar negativamente o desenvolvimento de sabores e aromas. E umidade relativa ideal para a maturação do vinho em barris geralmente varia entre 60% e 80%. Uma umidade inadequada pode afetar a integridade dos barris, causar vazamentos e contribuir para a evaporação excessiva do vinho. Uma umidade muito alta pode aumentar o risco de crescimento de fungos e mofo nos barris.

De acordo com a OIV (Organização internacional do Vinho) o clima instável ao redor do mundo este ano pode reduzir a produção global de vinho para seu nível mais baixo em mais de 60 anos. A instituição afirma que a produção de vinho em todo o mundo deverá ser cerca de 7% menor em 2024 por conta do mau tempo, que varia entre chuvas, tempestades e geadas em alguns países, enquanto há secas em outros.

Em suma, é essencial o controle de temperatura e umidade para o vinho que está sendo armazenado no barril. Principalmente no momento em que vivemos, levando em conta que 2023 foi considerado o mais quente do planeta, segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM), e em 2024 há uma alta possibilidade desse recorde ser batido.

# Objetivo

Vamos desenvolver uma solução IoT e implementar em 100% dos barris um único sensor, que por si só, consegue controlar a temperatura e a umidade dos vinhos no seu processo de maturação, visando diminuir em até 50**%** das perdas dos vinhos em todo o seu processo de maturação, do começo ao fim. Vamos demonstrar os dados dos sensores em forma gráfica em uma aplicação web.

# Justificativa

Nossa empresa estima que, com a implementação dos nossos sensores para monitoramento e manutenção dos vinhos, terá cerca de 50% de diminuição nas perdas dos vinhos em todo o processo de maturação, por conta de um armazenamento adequado e controlado.

Os nossos clientes também, poderão acompanhar os dados dos sensores através da nossa aplicação web, podendo analisar a temperatura e umidade do vinho armazenado.

No ponto de vista financeiro, o controle de temperatura e umidade no processo de maturação do vinho é essencial, pois sem o controle da temperatura e umidade a temperatura ficará fora do seu nível ideal fazendo com que haja uma alta taxa de oscilação da temperatura, causando:

- **Alteração na Composição Química**: Variações de temperatura podem alterar a composição química do vinho.

- **Oxidação**: A oscilação de temperatura pode levar a um aumento no risco de oxidação, uma vez que temperaturas mais altas aumentam a atividade química dentro da garrafa ou barril.

- **Precipitação de Taninos e Outros Compostos**: Temperaturas mais baixas do que o ideal pode levar à precipitação de taninos e outros compostos, o que pode resultar em um vinho menos estruturado e com menos potencial de envelhecimento.

-**Desenvolvimento de Microrganismos Nocivos**: Flutuações de temperatura podem favorecer o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, que podem estragar o vinho.

-**Alterações na Pressão da Garrafa**: Em particular para vinhos espumantes, as variações de temperatura podem causar alterações na pressão interna da garrafa.

Dados retirados da **OIV** (Organização Internacional da Vinha e do Vinho);e da **ASEV** (Sociedade Americana de Enologia e Viticultura).

Podemos concluir que há a necessidade da implementação de ferramentas capazes de auxiliar na situação, e que possam reduzir as incidências, gerando benefícios para todos os envolvidos.

# Escopo

Prazo definido: junho/24

**Descrição do projeto:**

Ao final do processo, oferecemos, então, uma solução IoT para o monitoramento da temperatura e da umidade dos vinhos em processo de maturação armazenados nos barris.

Para que isso seja atingido de forma eficaz para o cliente, são necessários:

**Site institucional:**

* Cadastro e Login do acesso empresarial feito pelo usuário administrador da empresa;
* Sobre nós;
* Fale conosco;
* Simulador financeiro;

**Site funcional:**

* Dashboard onde serão mostrados gráficos com os dados registrados pelo sensor (temperatura e umidade);
* Função de “filtro” para que haja facilidade na identificação dos dados de um setor específico;
* Gerenciamento de funcionários onde o cliente poderá cadastrar, excluir e editar as informações dos funcionários;
* Login com a conta criada no site institucional;

**Instalação e configuração dos sensores DHT11 no Arduino Uno (entrada e saída de informações);**

**Banco de dados em MySQL:**

* O banco de dados em MySQL não só armazena os dados registrados pelo sensor, mas também armazena dados do usuário (nome, CPF, data de nascimento) e da empresa (nome fantasia, razão social, CNPJ, telefone);

**Entregas do Projeto**

* Mapeamento do nível de produção e armazenamento de vinhos (média). Entrega do site (Versão de acompanhamento para usuário).
* Treinamento de uso dos equipamentos e site para os funcionários e supervisores.
* Apresentação de termos e condições de uso dos equipamentos.
* Entrega dos sensores e liberação de acesso ao site.
* Agendamento de manutenções e/ou reposições de equipamentos (varia em cada plano).

**Exclusões**

* Entregas de equipamentos em quantidades que excedam àquelas oferecidas pelo plano contratado ou os termos acordados.
* Realização de manutenções e/ou reposições que diferem do plano contratado ou dos termos acordados.

# Premissas

1. O cliente fornecerá informações detalhadas sobre sua operação, incluindo quantidade de envios mensais, margem de perda dos produtos fabricados, custos com entrega e infraestrutura disponível.
2. O cliente deve disponibilizar funcionários para receber treinamento sobre o aplicativo(dashboard).
3. Cada cliente terá processos específicos alinhados pela equipe da WineCare para otimizar a logística de armazenamento de seus vinhos.
4. Sensores de temperatura e umidade serão instalados conforme análise do modelo de negócios de cada cliente.
5. Conexão com internet via WiFi.
6. O administrador terá controle sobre as permissões de uso da aplicação para os demais usuários.

# Restrições

1. Os sensores de prototipagem sem vedação não podem ter contato direto com água e poeira;
2. Os sensores de temperatura e umidade serão instalados apenas em locais que possuam infraestrutura adequada para sua operação, como acesso à energia elétrica e conectividade de rede.
3. A WineCare não será responsável por problemas decorrentes de falhas na infraestrutura de comunicação (por exemplo, falhas de internet) que impeçam o acesso ou o registro dos sensores na aplicação.