

## Grupo 7 – Sangue Vivo

### Participantes

NOME	RA
Daniel Alves da Rocha	01232001
Guilherme Martins Oliveira	01232005
Gustavo de Oliveira Antunes	01232015
Gustavo Emerick da Silva	01232066
Samuel de Oliveira Batista	01232091

### Contexto do Negócio

O sangue é um fluido vital que circula pelo corpo de todos os seres vertebrados, incluindo os humanos. Ele desempenha um papel essencial no transporte de oxigênio, nutrientes e hormônios para as células. O sangue desempenha um papel fundamental no sistema imunológico, ajudando a combater infecções e doenças. O projeto de monitoramento de bolsas de sangue foi concebido devido a uma série de condições atuais, tendências e desafios que impactam a segurança e a eficiência do fornecimento de sangue em unidades médicas e hospitais. Aqui estão algumas das principais considerações que motivaram a criação deste projeto:

- **Variações de Temperatura:** Uma das preocupações críticas é a necessidade de manter as bolsas de sangue em temperaturas adequadas. Variações de temperatura podem comprometer a qualidade do sangue e reduzir sua vida útil, colocando em risco a segurança dos pacientes.
- **Aumento da Demanda:** A demanda por sangue e produtos sanguíneos tem aumentado constantemente devido ao envelhecimento da população e a uma variedade de procedimentos médicos que dependem do fornecimento de sangue. Isso coloca pressão adicional sobre os estoques disponíveis.
- **Armazenamento Inadequado:** Muitos hospitais enfrentam desafios relacionados ao armazenamento adequado de bolsas de sangue. Sistemas de refrigeração antiquados ou inadequados podem resultar em perdas significativas de sangue, o que é prejudicial tanto do ponto de vista clínico quanto financeiro.
- **Segurança do Paciente:** Garantir a segurança do paciente é uma prioridade fundamental. Qualquer irregularidade no armazenamento de sangue pode colocar em risco a vida dos pacientes, criando uma necessidade premente de melhorar os processos de controle de qualidade.
- **Regulamentações e Normas:** As regulamentações de saúde e segurança estão se tornando mais rigorosas em muitos países, e a conformidade com essas normas é crucial. A falta de monitoramento adequado pode levar a violações regulatórias.
- **Disponibilidade Oportuna:** Em situações de emergência, como acidentes graves ou desastres naturais, a disponibilidade oportuna de sangue é crítica. O projeto visa melhorar a capacidade de resposta em situações de alta demanda.
- **Redução de Desperdício:** Minimizar as perdas de bolsas de sangue devido a condições inadequadas de armazenamento é essencial para economizar recursos valiosos e garantir que o sangue esteja disponível quando necessário.

Portanto, o projeto de monitoramento de bolsas de sangue visa abordar esses desafios e tendências, implementando um sistema de monitoramento preciso e em tempo real para garantir que todas as bolsas de sangue estejam armazenadas em condições ideais. Isso não apenas aumentará a segurança do paciente, mas também otimizará o uso de recursos hospitalares e contribuirá para a melhoria da qualidade dos serviços de saúde.

## Objetivo

Devido a todos esses problemas com o armazenamento de bolsa de sangue, desenvolvemos um software visando o controle dessa temperatura, nossas ferramentas estarão disponíveis para auxiliar laboratórios e empresas a reduzirem substancialmente as perdas de bolsas de sangue, proporcionando um apoio valioso nesse controle. Esse projeto ajudará a garantir que o sangue seja armazenado de forma adequada, evitando qualquer comprometimento da sua qualidade durante o armazenamento.

## Justificativa

Certamente o controle efetivo das perdas de bolsas de sangue apresenta uma justificativa econômica sólida para empresas e laboratórios. Ao minimizar as perdas, há uma série de benefícios financeiros significativos a serem considerados.

Primeiramente, as bolsas de sangue representam um recurso valioso, tanto em termos de custos de aquisição quanto de processamento. Reduzir as perdas significa maximizar a utilização desses recursos, evitando a necessidade de comprar quantidades excessivas para compensar as perdas. Isso se traduz diretamente em economias substanciais nos gastos com aquisição de sangue e em recursos financeiros poupados.

Além disso, a redução de perdas também resulta em menor desperdício de investimentos logísticos e de armazenamento. Manter estoques excessivos para compensar as perdas não apenas requer espaço adicional, mas também implica em custos associados a armazenamento, monitoramento e manutenção desses recursos. Ao adotar estratégias para minimizar as perdas, a empresa ou laboratório pode otimizar seus fluxos de armazenamento e logística, reduzindo custos operacionais.

Outro aspecto crucial é o impacto financeiro da reputação. Uma gestão responsável das bolsas de sangue demonstra eficiência e profissionalismo na utilização de recursos, o que pode melhorar a imagem da organização perante parceiros, pacientes e reguladores. Isso, por sua vez, pode atrair mais oportunidades de parcerias, pacientes e clientes, potencialmente aumentando as receitas.

Adicionalmente, em um mercado competitivo, as empresas que operam com eficiência financeira tendem a estar mais bem posicionadas para investir em inovação e tecnologia. Ao reduzir desperdícios, recursos financeiros podem ser redirecionados para pesquisa e desenvolvimento, levando a melhorias em serviços, produtos e processos. Isso pode, por sua vez, resultar em uma vantagem competitiva e em uma maior participação no mercado.

Portanto, focar no controle de perdas de bolsas de sangue não apenas preserva recursos valiosos, mas também se traduz em impactos financeiros tangíveis que podem melhorar a saúde econômica da organização, promovendo eficiência operacional, reputação aprimorada e oportunidades de crescimento.

## Escopo

### Escopo do projeto "Sangue Vivo"

#### 1. Objetivo do Projeto:

O principal objetivo do projeto "Sangue Vivo" é desenvolver um sensor de temperatura altamente confiável e preciso, utilizando o sensor LM35. Esse sensor terá a finalidade de monitorar de forma contínua e precisa a temperatura de bolsas de sangue, garantindo a qualidade e segurança do processo de conservação. O foco primordial é assegurar que o sangue seja mantido dentro dos padrões de temperatura aceitáveis durante todo o ciclo, com especial atenção à fase de armazenagem.

#### 2. Descrição do Sensor:

O sensor LM35, escolhido pela sua notável precisão e capacidade de medição de temperatura, desempenhará um papel fundamental no projeto. Ele possui uma alta capacidade de resposta a mudanças de temperatura, garantindo medidas confiáveis e precisas. Além disso, o sensor LM35 será integrado de forma eficiente aos sistemas de controle de hemoterapia e armazenagem de sangue, permitindo uma comunicação de dados eficaz.

#### 3. Funcionalidades Principais:

O sistema incluirá funcionalidades avançadas que possibilitarão a monitorização contínua da temperatura das bolsas de sangue. Caso ocorram desvios da faixa aceitável de temperatura, o sistema emitirá alertas automáticos, permitindo ação imediata para preservar a qualidade do sangue armazenado.

#### 4. Requisitos Técnicos:

Para atender às rigorosas regulamentações e padrões de qualidade em hemoterapia, serão estabelecidas especificações técnicas detalhadas para o sensor LM35, incluindo requisitos de hardware e software. Isso garantirá a conformidade estrita com as normas de segurança e qualidade necessárias.

#### 5. Integração:

A integração do sensor LM35 será realizada de forma a garantir uma transição tranquila para os sistemas de controle de hemoterapia e armazenagem de sangue, com foco particular na fase de armazenagem. Isso permitirá que o sensor seja implementado de maneira eficaz em hospitais e clínicas de todo o país.

#### 6. Frequência de Medição:

O sensor LM35 realizará medições de temperatura precisas a cada 10 segundos, proporcionando um monitoramento contínuo e em tempo real das bolsas de sangue. Isso assegurará que qualquer variação de temperatura seja detectada imediatamente.

## **7. Transmissão de Dados:**

As informações coletadas pelo sensor LM35 serão transmitidas em tempo real via web para o site da empresa. Isso permitirá o acompanhamento remoto da temperatura das bolsas de sangue por profissionais de saúde. Além disso, o site conterá uma calculadora financeira para avaliar as perdas de sangue devido à temperatura inadequada, auxiliando nas análises financeiras relacionadas ao ciclo do sangue.

## **8. Gráficos para Versões Futuras:**

O projeto incluirá planos para desenvolver gráficos e representações visuais das temperaturas monitoradas em versões futuras do sistema. Isso facilitará a análise de dados e permitirá a identificação de tendências ao longo do tempo.

## **9. Componentes do Circuito:**

O circuito do sensor será projetado com precisão, incorporando o sensor LM35 de forma eficiente para garantir a aquisição precisa dos dados de temperatura. A integridade do circuito é fundamental para a confiabilidade do sistema.

## **10. Banco de Dados:**

Um banco de dados robusto baseado na plataforma MySQL será criado para armazenar e gerenciar os dados coletados pelo sensor LM35. Isso possibilitará análises históricas, geração de relatórios e rastreamento das condições de armazenagem do sangue ao longo do tempo.

## **11. Testes e Validação:**

Será desenvolvido um plano de testes rigoroso para verificar a precisão e confiabilidade do sensor LM35, da transmissão de dados e do funcionamento do banco de dados. A validação completa do sistema é essencial para garantir sua eficácia.

## **12. Prazos:**

Um cronograma estruturado será estabelecido para garantir que o projeto seja concluído dentro dos prazos necessários. A primeira versão do sensor deverá ser entregue até 13/09/2023, assegurando melhorias na segurança e qualidade do ciclo do sangue.

## **13. Orçamento:**

Recursos financeiros serão alocados para pesquisa, desenvolvimento, testes e produção em escala do sensor LM35 e do Arduino Uno, os quais são componentes essenciais do projeto.

#### **14. Coordenação e Assessoria:**

Um profissional qualificado, como um farmacêutico, será designado para coordenar e assessorar a pré-qualificação de fornecedores de equipamentos e insumos, garantindo que atendam aos rigorosos requisitos técnicos e de qualidade exigidos pelo projeto.

#### **15. Equipe de Projeto:**

A equipe responsável pelo desenvolvimento do sensor "Sangue Vivo" é composta por membros experientes e dedicados, incluindo Gustavo Emerick da Silva, Daniel Alves, Samuel de Oliveira Batista, Guilherme e Gustavo Antunes.

#### **16. Riscos e Mitigações:**

Todos os riscos potenciais relacionados à qualidade e segurança do sangue, incluindo aqueles relacionados ao controle de temperatura, serão identificados e estratégias de mitigação serão implementadas para minimizar esses riscos.

#### **17. Benefícios:**

O projeto "Sangue Vivo" promete oferecer uma solução inovadora para evitar prejuízos causados pela má monitoração de temperatura do sangue. Isso resultará na melhoria significativa da segurança e qualidade do ciclo do sangue, desde a coleta até a transfusão, beneficiando pacientes e profissionais de saúde.

#### **19. Aprovação:**

Definir as partes interessadas responsáveis por aprovar o projeto, considerando a importância da qualidade em todo o ciclo do sangue, desde a coleta até a transfusão. Agora, o escopo de trabalho destaca claramente que o projeto visa evitar prejuízos causados pela má monitoração de temperatura do sangue, enfatizando os benefícios do projeto para o hospital.

## Premissas e Restrições

O gerenciamento preciso da temperatura das bolsas de sangue é de extrema importância, uma vez que o sangue necessita ser mantido dentro de uma faixa de temperatura de certa forma controlada para assegurar sua integridade e eficácia. Nesse contexto, é fundamental trazermos as seguintes premissas do projeto de um sistema de controle de temperatura para bolsas de sangue:

- **Faixa de Temperatura Aceitável:**

A faixa de temperatura aceitável para o armazenamento das bolsas de sangue deve estar de acordo com as diretrizes regulatórias e as melhores práticas da indústria.

- **Monitoramento Contínuo:**

Implemente um sistema de monitoramento contínuo da temperatura das bolsas de sangue. Isso pode ser feito usando sensores de temperatura de alta precisão.

- **Alarmes e Alertas:**

Configurar alarmes e alertas para notificar a equipe responsável quando a temperatura estiver fora da faixa aceitável. Isso pode incluir notificações visuais, sonoras e/ou via sistema de comunicação.

- **Controle de Temperatura Preciso:**

Utilizar um sistema de controle de temperatura preciso que seja capaz de manter as bolsas de sangue dentro da faixa desejada. Isso pode envolver o uso de dispositivos de resfriamento ou aquecimento, dependendo das condições ambientais.

- **Fonte de Alimentação Redundante:**

Garantir que o sistema tenha uma fonte de alimentação redundante para evitar interrupções no caso de falha de energia.

- **Registro de Dados:**

Implementar um sistema de registro de dados que permita o acompanhamento e a documentação das condições de temperatura ao longo do tempo, esse registro é fundamental para garantir a conformidade regulatória e a rastreabilidade.

- **Manutenção Preventiva:**

Estabelecer um programa de manutenção preventiva para garantir que todos os componentes do sistema estejam funcionando corretamente.

- **Treinamento da Equipe:**

Fornecer treinamento adequado para a equipe responsável pelo manuseio e operação do sistema.

- **Procedimentos de Emergência:**

Desenvolver procedimentos de emergência para lidar com situações de falha no sistema, como por exemplo um sistema de backup para manter a temperatura adequada em caso de falha principal.

- **Testes e Validação:**

Realize testes e validações rigorosos do sistema antes de implementá-lo para garantir que ele atenda aos requisitos de temperatura e segurança.

Essas premissas são essenciais para o desenvolvimento de um projeto robusto de controle de temperatura de bolsas de sangue, assegurando a segurança e eficácia no controle de armazenamento.

## Restrições Diagrama de Negócios

várias restrições e requisitos devem ser considerados ao desenvolver um sistema de controle de temperatura para bolsas de sangue. Algumas das principais restrições incluem:

A importante reconhecer que o sensor LM35 e o Arduino são sensíveis e requerem manipulação cuidadosa e implementação precisa para garantir a precisão das medições. As limitações técnicas serão consideradas ao longo do desenvolvimento do projeto.

**Faixa de temperatura aceitável:** O sangue deve ser mantido em uma faixa de temperatura específica para garantir sua preservação. As restrições geralmente incluem uma temperatura mínima e máxima permitida. Por exemplo, pode ser necessário manter o sangue entre 1°C e 6°C.

**Precisão de controle:** É essencial que o sistema de controle mantenha a temperatura dentro da faixa especificada com alta precisão. Pequenas variações na temperatura podem ser prejudiciais.

**Durabilidade:** O sistema de controle de temperatura deve ser durável o suficiente para suportar condições de operação prolongadas e adversas.

**Interface de usuário:** Deve ser fácil para os operadores monitorarem e ajustarem as configurações de temperatura, garantindo que o sistema seja acessível para uso.

**Integração com sistemas de informação:** O sistema de controle de temperatura pode precisar integrar-se a sistemas de registro e monitoramento de dados para rastrear informações críticas sobre as bolsas de sangue.

Essas restrições são fundamentais para garantir a segurança e a eficácia do armazenamento de bolsas de sangue. Um projeto bem-sucedido deve considerar cuidadosamente cada uma delas para atender aos requisitos regulatórios e garantir que o sangue permaneça seguro para uso clínico.

Essas limitações destacam os desafios envolvidos no projeto de sistemas de controle de temperatura para bolsas de sangue e a importância de considerá-las cuidadosamente durante o desenvolvimento do projeto.



## Diagrama de Negócios

