**SPTECH**

**SÃO PAULO TECH SCHOOL**

­­

BRUNA NASCIMENTO CARVALHO

ERIKA MENDES ROCHA

JOAQUIM GIMENES PIRES

HENRIQUE MEDEIROS ALVES

NATHÁLIA APARECIDA BURLINA MARQUES

PEDRO HENRIQUE MORETTI PISAN DE OLIVEIRA SILVA

**CONSULTORIA ESPECIALIZADA NO MONITORAMENTO DA REFRIGERAÇÃO NO TRANSPORTE DE VACINAS**

Disciplina

Tecnologia da Informação (TI)

MARÇO

2022

**Sumário**

[*Introdução* 3](#_Toc98408257)

[*Objetivo* 5](#_Toc98408258)

[*Justificativa* 5](#_Toc98408259)

[*Escopo* 6](#_Toc98408260)

[*Marcos do projeto* 8](#_Toc98408261)

[*Premissas e Restrições* 10](#_Toc98408262)

[*Equipe envolvida* 12](#_Toc98408263)

[*Orçamento* 14](#_Toc98408264)

[*Sustentação* 16](#_Toc98408265)

# *Introdução*

A ruptura da cadeia do frio é uma das principais causas de perda de alimentos, fármacos e de flores no Brasil. O retorno do país para o mapa da fome e o reaparecimento de doenças erradicadas ratificam a necessidade de que toda a cadeia produtiva respeite as melhores práticas no transporte para evitar desperdícios.

A falta de gerenciamento adequado da cadeia de frio significa uma perda anual de cerca de R$18 bilhões, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 50% das VACINAS produzidas no mundo já chegam ao destino deterioradas, novamente devido ao transporte precário desse tipo de produto, que necessita de um resfriamento específico.

Além do prejuízo financeiro, está também o risco de expor os pacientes a uma vacina ineficaz, elas perdem eficácia quanto maior o tempo fora de sua temperatura ideal, seja pelo excesso de calor, luminosidade ou frio. Esse é um dos motivos do desperdício de vacinas no país, que prejudica a população e os caixas de instituições públicas e privadas. Há 11 anos já se desperdiçava cerca de 20% dos medicamentos produzidos anualmente, segundo dados da Anvisa, sendo a maior causa, a ineficiência no transporte e armazenamento.

Esse desperdício exorbitante afeta diretamente os clientes que necessitam do medicamento com urgência, além de dar um prejuízo enorme tanto em dinheiro quanto em reputação. A cada dez cidades, quatro têm falhas nas condições de conservação dos imunizantes contra a covid-19, esse é um exemplo do desperdício que não surgiu em 2019 e vem sendo uma realidade que a pandemia só deixou claro que não é possível mais adiar mudanças e melhorias na logística de distribuição.

A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso das atribuições que lhe confere o *art. 15, III e IV*, aliado ao *art. 7º, III e IV* da Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, e ao *art. 53, VI,* §§ 1º e 3º do Regimento Interno aprovado pela Resolução de Diretoria Colegiada – RDC n° 255, de 10 de dezembro de 2018, resolve adotar a seguinte Resolução de Diretoria Colegiada, conforme deliberado em reunião realizada em 7 de outubro de 2020.

A RDC Nº 430. Dispõe sobre as Boas Práticas de Distribuição, Armazenagem e de Transporte de Medicamentos, sendo elas:

* Art. 1º Esta Resolução possui o objetivo de estabelecer os requisitos de Boas Práticas de Distribuição e Armazenagem e de Boas Práticas de Transporte de Medicamentos.
* Art. 2º Esta Resolução se aplica às empresas que realizam as atividades de distribuição, armazenagem ou transporte de medicamentos e, no que couber, à armazenagem e ao transporte de produtos a granel.
* Art. 3º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:
* **I-** Armazenagem: guarda, manuseio e conservação segura de medicamentos;
* **II-** Armazenagem em trânsito: conjunto de procedimentos, de caráter temporário, relacionados ao trânsito de carga, que envolvem as atividades de recebimento, guarda temporária, conservação e segurança de medicamentos;
* **V-** Boas Práticas de Transporte (BPT): conjunto de ações que asseguram a qualidade de um medicamento por meio do controle adequado durante o transporte e armazenagem em trânsito, bem como fornecem ferramentas para proteger o sistema de transporte contra medicamentos roubados, avariados e/ou adulterados;
* **VI-** Cadeia de frio ou rede de frio: processo englobado pelas atividades de armazenagem, conservação, manuseio, distribuição e transporte dos produtos sensíveis à temperatura;
* **VII-** Contaminação: introdução não desejada de impurezas de natureza química ou microbiológica, ou de matéria estranha, em produto a granel ou produto terminado durante as etapas de armazenagem ou transporte;
* **VIII-** Contêiner: ambiente utilizado para armazenamento ou transporte de produtos, podendo ser refrigerado e com a temperatura controlada;
* **X-** Data de validade: data limite para a utilização de um medicamento definida pelo fabricante, com base nos seus respectivos testes de estabilidade, mantidas as condições de armazenamento e transporte estabelecidos;
* XVI – medicamento termolábil: medicamento cuja especificação de temperatura máxima seja igual ou inferior a 10°C;
* XXIII – qualificação térmica: verificação documentada de que o equipamento ou a área de temperatura controlada garantem homogeneidade térmica em seu interior;

# *Objetivo*

Nosso objetivo é diminuir o desperdício de vacinas e evitar que aconteçam mortes/doenças devido à má refrigeração durante o transporte, oferecendo um maior controle da temperatura em relação à sua armazenação nesse período de transição.

# *Justificativa*

A distribuição de doses das vacinas é muito mais trabalhosa do que simplesmente encaixotar os frascos e colocá-los em um caminhão. Desde o momento em que uma vacina sai do fabricante, até ser administrada no paciente, ela precisa ser mantida em condições ideais e altamente específicas, por exemplo, a vacina contra a covid-19 da Pfizer tem que ser armazenada a uma temperatura extremamente baixa, -80°C.

Por isso que o sucesso dos esforços de imunização em grande escala depende de uma rede de frio confiável: um sistema seguro para o armazenamento e transporte de vacinas, nas temperaturas recomendadas. De acordo com as diretrizes da cadeia do frio, o transporte de itens que exigem refrigeração deve ser feito por equipamentos capazes de manter a temperatura 0, além de cuidados com a higiene, controle de abertura de portas e todo o trâmite deve ser realizado por pessoas capacitadas em cada uma das etapas.

Visando diminuir a quantidade de vacinas desperdiçados durante o transporte, utilizaríamos um sensor de temperatura anexado a um banco de dados, que registraria toda e qualquer variação de temperatura dos medicamentos, e quando ultrapassasse o limite estipulado, emitiria um sinal, alertando sobre a urgência de resfriar o local onde estariam estocados ou sendo transportados.

As vacinas necessitam de respostas imediatas quando ocorre a quebra da cadeia do frio e com nosso produto alguns dos benefícios são:

* Diminuição dos riscos de morte de pacientes;
* Reputação aumentada devido a disponibilidade de recursos;
* Diminuição do desperdício das vacinas;
* Aumento do lucro geral devido a diminuição do desperdício no transporte.

# *Escopo*

Essencialmente, é um terminal que fica dentro dos freezers e é conectado ao sistema interno do transporte compartilhando o banco de dados, com o qual o líder ou o gerente recebe o monitoramento (em tempo real) e a análise (hora-hora) da temperatura.

Assim, quando o líder/gerente recebe os dados em tempo real, ele está interagindo diretamente com o sistema que está dentro dos freezers, conseguindo pedir ajuste da temperatura e receber um alerta quando está esquentando demais e descongelando os produtos.

* Protótipo do site;
* Sistema de cadastro/login para empresas e funcionários;
* Sistema de validação de cadastro;
* Banco e acesso de dados:

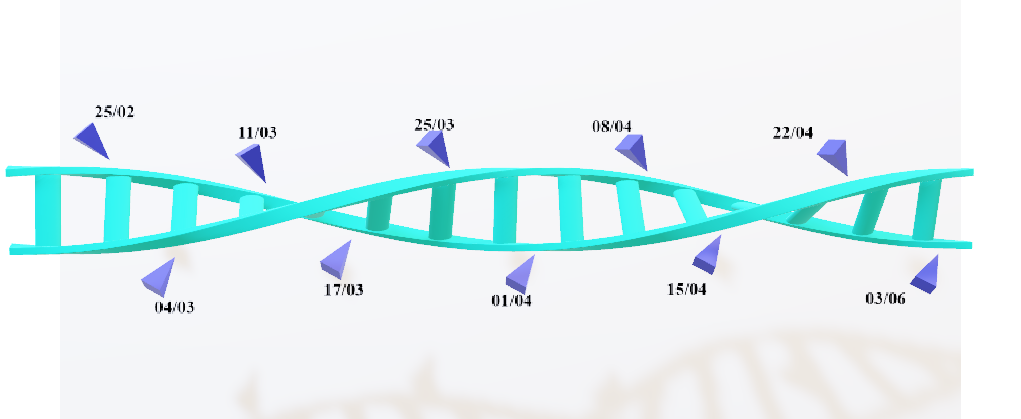
1. Uma tabela para empresa tendo as seguintes informações: ID empresa, Nome, Email, Telefone, Cidade, Endereço, Complemento (do endereço), CEP e Quantidade de Transportes.
2. Uma tabela Usuário para os funcionários tendo as colunas como: Id Empresa (será a FkEmpresa pois é uma entidade fraca em relação a tabela empresa), ID Usuario, Nome, Senha, E-mail e Data de Nascimento.
3. Uma tabela Transporte para os caminhões de vacinas com as colunas: Id Transporte, Placa, Quantidade de caixas e Id da Empresa.
4. Uma tabela Sensor para os sensores de cada transporte com as seguintes especificações: Id Sensor, Tipo de Sensor e Id Transporte.
5. E uma tabela Monitoramento com as colunas: Id Sensor (FkSensor), Id Monitoramento (os dois juntos forma uma chave por ser entidade fraca), Temperatura e dia/hora.

* Monitoramento em tempo real;
* Controle de temperatura;
* Automação do frigorifico;
* Servidor central conectado com a I.O.T;
* Banco de dados com as informações enviadas pela I.O.T:
* Instalar o sistema de Arduíno nos meios de transporte fornecidos;
* Mostrar os dados do monitoramento em uma tela no próprio veículo;
* Realizar testes de eficácia do produto nos próprios veículos (sem que os afete);

1. Exemplo: Veículo com os produtos já descarregados, apenas para teste da infraestrutura;

* O cliente avaliará o processo do projeto/teste, verificando se tudo está dentro do especificado no projeto, caso queira alguma mudança, será solicitado para o gestor do projeto, que analisará a possibilidade de mudança.

# *Marcos do projeto*

******

* **Especificação do Problema (25.02):**

- Definição do perfil da empresa, pesquisa e estudo das necessidades dos clientes.

* **Gerenciamento de Riscos (04.03):**

- Possíveis frustações a serem evitadas, alinhamento de ideias com base no backlog e requisitos.

* **Prototipação (11.03):**

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

* **Programação do sistema de banco de dados (17.03):**

- Início do desenvolvimento prático das aplicações (coleta e armazenagem de dados).

* **Instalação do sensor de temperatura nos veículos (25.03):**

- Colocar o sensor no transporte para o monitoramento e recebimento dos dados das temperaturas.

* **Formatação da tela onde aparecerá as informações registradas (01.04):**

- Final da fase de design, pesquisa e prototipação do site, realizando a entrega parcial do projeto.

* **Emissão de Relatórios (08.04):**

- Demonstração funcional do produto fase final de alterações.

* **Realização de testes finais onde será julgado a eficácia do produto (15.04);**
* **Entrega do Produto (22.04):**

- Entrega de ambas as aplicações (Site, Arduino para coleta de dados) funcionando.

* **Avaliação dos Resultados (03.06):**

- Avaliação e correção de possíveis erros + últimas correções e entrega definitiva.

# *Premissas e Restrições*

* Todos os equipamentos do sistema precisam de suporte físico (a fim de evitar quebras, perdas e/ou quedas);
* Ter internet e/ou WIFI no veículo, suficiente para ter uma transmissão em tempo real e guardar os registros;
* Pelo menos um funcionário operando o monitoramento na central;
* O sistema ser monitorado apenas no horário de transporte;
* O revezamento de funcionários fica por conta da empresa responsável;
* A equipe de funcionários deverá realizar um treinamento para as funcionalidades do novo sistema;
* Limite de temperatura, até -80º;
* Sem sensor de umidade;
* A equipe de trabalho terá horário das 04h às 22h (podendo revezar os turnos);
* Gastos com a manutenção do servidor;
* Tempo limite para cadastro dos funcionários;
* Acesso limitado ao sistema;
* Infraestrutura adequada para instalação do sensor sem maiores problemas;
* Equipe disponível em tempo integral para realização do projeto;
* Equipamento necessário para o desenvolvimento (veículos de grande porte, softwares, notebooks ou desktops etc.);
* Local adequado para testes sem riscos de perda de material (caso necessário para testes com as vacinas);
* Equipamento restrito para veículos terrestres, não pode ser utilizado em veículos aéreos pois seriam estruturas diferentes;
* O Arduíno só pode ser ligado durante a viagem e desligar assim que finalizada, para evitar problemas com o sistema;
* Caso tenha algum problema com o Arduíno, esperar a presença de um especialista;
* Arduíno disponível apenas para 10 veículos por empresa;
* Todos os transportes devem ter conexão Wifi e devem ser disponibilizados pela própria empresa.

# *Equipe envolvida*

* **Web designer:**
* (membro que planeja, desenvolve e realiza manutenção em sites e aplicações de Internet);
* **Designer:**
* (criador de logotipos, marcas, embalagens, fontes para a escrita, animações, revistas em quadrinhos, infográficos etc.);
* **Analista de sistemas:**
* (estuda os diversos sistemas existentes entre hardwares (equipamentos), softwares (programas) e o usuário final. Gera softwares, que são executados em hardwares operados por usuários, preparados e treinados em procedimentos operacionais padronizados, dotados de conhecimentos do software e hardware para seu trabalho);
* **Arquiteto de softwares:**
* (está envolvido diretamente com mais questões estratégicas do que técnicas de uma operação, porque busca entender como as empresas podem ter uma performance melhor por meio do desenvolvimento de sistemas e aplicações);
* **Desenvolvedor:**
* (responsável por criar, desenvolver ou fazer manutenção de programas para produtos eletrônicos. Seu trabalho é entender as demandas e detalhes do que será criado no projeto, a partir de reuniões com chefes e clientes, bem como análise das necessidades do usuário. Nessas reuniões, ele define todo o escopo do projeto, como o formato que terá, seu objetivo, maneira de funcionamento, entre outros);
* **Analista de testes:**
* (estabelece um plano de testes de forma que ele possa ser novamente reproduzido ou reutilizado, criando assim um padrão, fazer um levantamento de todas as não conformidades da arquitetura e da modelagem do sistema, registrando as brechas e comunicando o desenvolvedor, determinando os cenários e casos em que o teste foi aplicado, bem como a massa de dados, avaliando os riscos e impactos nos testes, implementando scripts e roteiros de teste);
* **Analista de banco de dados:**
* (membro que coleta, organiza, analisa e transmite o conhecimento gerado a partir de dados obtidos por diversas fontes);
* **Especialista em marketing digital:**
* (membro que identifica um mercado-alvo, cria uma marca e mantém uma campanha de marketing para internet e para tecnologias digitais);
* **Gerente de projetos:**
* (executa atividades de gerenciamento do projeto, como cronogramas, orçamentos, emissão de relatórios, atividades de controle, comunicações, gerenciamento de riscos e suporte administrativo);
* **Recursos humanos do projeto:**
* (membro da equipe que executam o trabalho planejado, ou seja, de criação das entregas do projeto);
* **Especialista de suporte:**
* (executa as atividades exigidas para o desenvolvimento ou execução do plano de gestão do projeto, como contratações, gerenciamento financeiro, logística, jurídica, de segurança, engenharia, qualidade);
* **Representante de usuários:**
* (profissional da organização que pode atuar como representante ou pessoa de contato para garantir a coordenação apropriada, orientar sobre os requisitos ou mesmo validar a aceitabilidade dos resultados do projeto).

# *Orçamentos*

Tabela

Descrição gerada automaticamente

**Orçamento I:**

* Arduino:

- Uno R3 + Cabo USB 2.0 – **R$ 92,99**

* Placa Conectora Wifi:

- Ethernet Shield W5100 R3 – **R$ 140,50**

* Sensor de Temperatura:

- LM35 – **R$ 6,00**

* Cloud(nuvem):

- OneDrive 1TB de Armazenamento Virtual + Office 365 Personal Assinatura Anual - DOWNLOAD - Microsoft PT 1 Unitário – **R$ 318,90**

* Manutenção I:

- A mensalidade dos ajustes e atualizações do sistema para cada veículo, de acordo com os dados recebidos e analisados;

* Manutenção II:

- Cada peça quebrada será cobrada essa taxa de reforma + nova instalação;

* Mão de Obra:

- Preço de trabalho de cada funcionário para instalação e funcionamento inicial;

* Treinamento:

- Treinamento dos funcionários que serão os responsáveis pela utilização do sistema de monitoramento;

* Instalação:

- 1 dia inteiro para instalação e monitoramento feito por nossa equipe nos equipamentos do veículo.

**Orçamento II:**

* Arduino:

- Uno R3 + Cabo USB 2.0 – **R$ 92,99**

* Placa Conectora Wifi:

- Ethernet Shield W5100 R3 – **R$ 140,50**

* Sensor de Temperatura:

- LM35 – **R$ 6,00**

* Servidor:

- MIC DELL WORKSTATION PRECISION T5820 XEON W2155 3.30GHZ - 64GB DDR4 2666MHZ - SSD 512GB - DVDRW SLIM - VGA NVIDIA RTX 4000 8GB - FONTE 950W80 PLUS GOLD - S.O WINDOWS 10 PRO 64 BITS – **R$ 22.376,90**

* Manutenção I:

- A mensalidade dos ajustes e atualizações do sistema para cada veículo, de acordo com os dados recebidos e analisados;

* Manutenção II:

- Cada peça quebrada será cobrada essa taxa de reforma + nova instalação;

* Mão de Obra:

- Preço de trabalho de cada funcionário para instalação e funcionamento inicial;

* Treinamento:

- Treinamento dos funcionários que serão os responsáveis pela utilização do sistema de monitoramento;

* Instalação:

- 1 dia inteiro para instalação e monitoramento feito por nossa equipe nos equipamentos do veículo.

# *Sustentação*

Diversas manutenções seriam feitas nos equipamentos utilizados para o uso contínuo, diminuindo os riscos de algum problema acontecer durante a viagem, como a verificação da precisão de temperatura do sensor caso precise de uma troca, análise das informações do banco de dados caso algo esteja fora do padrão, manutenção das máquinas para mantê-las atualizadas, aumentar o serviço de armazenamento do banco de dados caso seja necessário.

* Pacote de manutenção da I.O.T, sendo que todo mês deve ser feita uma atualização de sistema (levando aproximadamente 1 hora);
* Manutenção no Banco de Dados e do Servidor;
* Segurança de dados;
* Contato com o suporte;
* Manter ciclos constantes de avaliação de utilização, falhas, erros e reclamações a fim de obter informações sobre a performance das ferramentas do sistema, fazendo os ajustes necessários para que gerem sempre o melhor retorno para o negócio;
* Garantir que tenha tudo que é necessário para seu bom funcionamento: fontes de energia, insumos, conexão com internet, conexão interna com seus servidores etc.
* Se passar da temperatura ideal os funcionários devem reportar de imediato (por mais que tenha o alerta do próprio sistema) para poder arrumar a temperatura no local do produto o mais rápido que possível.