NOMES:

Karolline Araújo

Dener Cardozo

Gustavo Caxilé

Flavio Mauricio

Bruno Zapateiro

Guilherme de Carvalho

Icaro Rosseto

**Trabalho de Pesquisa e Inovação**

**Tipo de negócio escolhido:**

Controle de temperatura e umidade de medicamentos termolábeis.

**OBJETIVO:**

Dentro do local de fornecimento dos medicamentos termolábeis a necessidade de monitoramento e controle sendo eles: controle de estoque, umidade, temperatura e distribuição. Assim foi visto a necessidade de sensores que possam fiscalizar e garantir a qualidade dos medicamentos e sua eficácia.

**PLANEJAMENTO DO PROJETO:**

Para que o projeto possa acontecer, necessita-se de sensores de temperatura e umidade, internet e um computador principal como servidor com acesso ao banco de informações, alarmes visuais e sonoros para eventuais problemas, sistema de supervisão informatizado garantindo a eficiência e durabilidade juntamente com a precisão da temperatura necessária para o transporte e armazenamento dos medicamentos.

**A ORIGEM DA IDEIA:**

Com o intuito de evitar perca de medicamentos que precisam estar armazenados em temperaturas especificas como os termolábeis que precisa ser mantido de (entre **2ºC** e **8ºC**) tivemos a iniciativa de elaborar um projeto para que o controle de temperatura seja automatizado e meticulosamente controlado desde seu transporte, armazenamento até sua distribuição. Baseado nisso surgiu a ideia de controlar a temperatura remotamente através de sensores de umidade e temperatura que seriam instalados em meios de armazenamentos, assim caso haja algum desnível de temperatura os sensores detectariam e avisariam por meio de alarmes sonoros e visuais os responsáveis por cuidar do medicamento, assim garantindo sempre a temperatura necessária e com isso fazendo com que o fármaco tenha sempre um grande nível de eficiência.

**QUAL É O PROBLEMA?**

Hoje não existe um modelo que ajude o profissional farmacêutico a julgar a aptidão do medicamento termolábil na cadeia fria durante a movimentação e transporte do produto acabado, e também na armazenagem do medicamento. Foi notada uma deficiência nesses dois tópicos, já que exige uma série de cuidados especiais desde a própria fabricação do medicamento. Portanto elaboramos um projeto no qual solucionamos essas questões em específico com um sistema de monitoramento via sensores, dada que a maior desvirtude é justamente a falta de monitoramento no armazenamento e a ineficácia do transporte**.**

**TENDÊNCIA:**

Considerando que com novas doenças surgindo e mesma aquelas que já temos conhecimento sobre, sempre vamos precisar de programas com sensores integrados, para o meio de medicamentos termolábeis, independente da época que estivermos esse será um procedimento que levará anos, décadas ou até séculos até ser descoberto algum outro meio de eficácia de armazenamento de tal medicamento e distribuição dos mesmos.

**TECNOLOGIA CRIADA PARA RESOLVER O PROBLEMA:**

A Anvisa passou a recomendar o uso de sistemas que registrem esse controle, através da RDC 304/2019. A ideia é que estes possam ir além de um simples termômetro para controle de temperatura dos medicamentos termolábeis.

Sistemas de monitoramento em tempo real, como é o caso da solução Nexxto para monitoramento de temperatura e umidade, são capazes de garantir a segurança necessária para o controle de geladeiras hospitalares, armazéns, caixas de transporte e quaisquer outros ambientes onde seja imprescindível manter a qualidade térmica dentro de um parâmetro pré-estabelecido.

**PREJUIZOS E CUSTOS DO PROBLEMA DE DESPERDICIO DE MEDICAMENTOS TERMOLABEIS:**

Um requisito fundamental para a conservação de medicamentos termolábeis é a cadeia do frio, como já dito anteriormente, pois precisa manter estabilidade das temperaturas do início, na produção, ao fim, na administração ao paciente. Nesse caminho, os medicamentos passam por várias empresas e pessoas, e muitas normas e requisitos de infraestrutura devem ser atendidos para garantir a estabilidade, eficácia e durabilidade desses produtos.

Para uma eficiência da cadeia do frio são necessários equipamentos, materiais e processos adequados, tais como:

• local de armazenamento com controle de temperatura;

• espaço suficiente para o armazenamento de todos os produtos, garantindo a refrigeração homogênea;

• embalagens térmicas resistentes, capazes de conservar a temperatura interna por períodos prolongados;

• tempo de transporte entre outros.

A falha na cadeia do frio acontece exatamente quando uma dessas etapas é “queimada”, expondo os produtos em temperaturas diferentes das indicadas pelo fabricante. Sendo a grande maioria dos termolábeis na faixa de 2ºC a 8ºC.

Há 10 anos, o Brasil já desperdiçava 20% dos medicamentos produzidos anualmente, conforme dados da Anvisa. As principais causas: ineficiência no transporte e armazenamento, principalmente relativos a materiais biológicos. Em números, a falta de gerenciamento adequado da cadeia do frio significa uma perda anual de R$ 18 bilhões.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), todo ano, 50% das vacinas produzidas no mundo já chegam ao destino deterioradas. Mais uma vez, as falhas no controle da temperatura durante o transporte são o principal motivo. Aqui, além do prejuízo financeiro, está o risco a que são expostos os pacientes com a ineficácia da vacina.

**PRINCIPAIS REQUISITOS (FUNCIONABILIDADE)**

Os sensores serão supervisionadospela empresa prestadora do suporte informatizado, as geladeiras serão ligadas via rede aos computadores na base para que se possa ter controle de forma remota.

Os sensores escolhidos foram os **LM 35** e **o DHT11**

Descrição do fabricante **LM35** (sensor de temperatura )

Tensão de Alimentação 4 - 30VDC

Escala de medição ºC - (Centígrados)

Fator de escala 10mV / ºC

Range de resposta -55ºC à 150ºC

Precisão 0,5ºC

Consumo de corrente máximo 60uA

Modelo: **DHT11** (Datasheet) (Sensor de umidade)

– Faixa de medição de umidade: 20 a 90% UR

– Faixa de medição de temperatura: 0º a 50ºC

– Alimentação: 3-5VDC (5,5VDC máximo)

– Corrente: 200uA a 500mA, em stand by de 100uA a 150 uA

– Precisão de umidade de medição: ± 5,0% UR

– Precisão de medição de temperatura: ± 2.0 ºC

– Tempo de resposta: 2s

– Dimensões: 23 x 12 x 5mm (incluindo terminais)

O site terá uma tela de registro para a empresa das fabricantes dos medicamentos, onde será possível efetuar cadastro, as seguintes informações serão obrigatórias: CNPJ, NOME\_EMPRESA, NOME\_RESPONSAVEL, E-MAIL, TELEFONE depois de fazer o login do contratante o mesmo verá os planos e meios de efetuar a contratação dos serviços prestados, assim que o serviço foi contratado um e-mail de confirmação será enviado no mesmo instante para que o processo possa ser concluído.

Assim que o acesso for feito a empresa conseguirá solicitar onde querem que os sensores sejam instalados, seja em geladeiras, meios de transporte e em depósitos. Quando o pacote for contratado e o pagamento confirmado enviaremos os técnicos aos locais para que já sejá feito a instalação dos sensores.

Em caso de alguma oscilação na temperatura e umidade os sensores imediatamente dispararão um alarme sonoro, visual e mandarão um e-mail a empresa que contratou o serviço, para que as providências possam ser tomadas o mais rápido possível para que não haja perca de medicamentos.