

FACULDADE SÃO PAULO TECH SCHOOL

Bruno Yuji Takahashi - 04241032

Diego Crispim dos Santos Campos - 04241019

Fabricio Prudente Ferreira - 04241070

Ivan Rangel Pestana Marcolin - 04241013

Lucas Tetsuo Nagasse - 04241066

Matheus Yukio Makiyama - 04241061

Renan Rocha Pacanaro Trinca - 04241004

1-CCO/A

PROJETO SEMESTRAL – 1º SEMESTRE

Safe Sleep

São Paulo – SP

2024

SUMÁRIO

1. Contexto	2
2. Justificativa	4
3. Objetivos.....	4
4. Escopo	4
4.1. Resumo do projeto.....	4
4.2. Resultados esperados	4
4.3. Diagrama de Visão de Negócio	5
4.4. Limites / Exclusões	5
4.5. Recursos necessários.....	6
4.6. Riscos	6
4.7. Premissas	7
4.8. Restrições	7
4.9. Macro Cronograma	7
4.10. Requisitos.....	8
4.11. Manual de Instalação	10
4.12. Fluxogramas.....	10
4.12.1. Fluxograma de Requisição.....	10
4.12.2. Fluxograma de Incidente.....	11
4.12.3. Fluxograma de Problema	12
4.13. Gerenciamento de Mudanças (GMUD)	13
4.14. Desenvolvimento.....	13
4.14.1. Organização.....	13
4.14.2. Arduino IDE	13
4.14.3. Desenvolvimento Web (<i>Front-End</i>)	13
4.14.4. Banco de Dados e NodeJS (<i>Back-End</i>)	14

1. Contexto

Com a finalidade de manter os bebês prematuros aquecidos, no final do século XIX, foram criadas as primeiras incubadoras. No Brasil, as incubadoras Lion chegaram no início do século XX (1903) e desde então a tecnologia vem evoluindo muito a forma de como elas são desenvolvidas e suas funções/tarefas.

Localizadas dentro de maternidades e hospitais infantis, as incubadoras podem ser estacionárias ou de transporte. Popularmente conhecida, a incubadora é uma câmara fechada que tem a finalidade de oferecer um ambiente adequado ao amadurecimento dos bebês prematuros ou recém-nascidos e os seus tipos mais conhecidos são: fechadas, semifechadas e abertas.

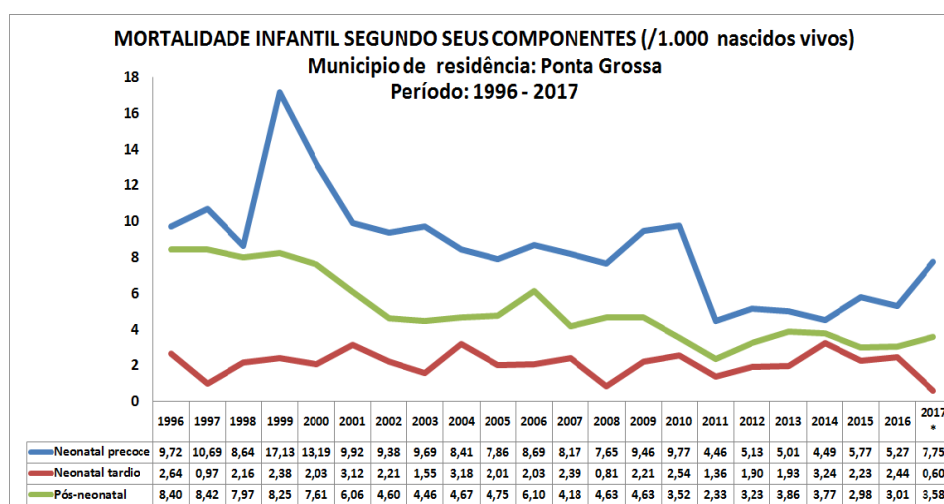
A incubadora neonatal é um equipamento que proporciona ao bebê recém-nascido um ambiente termômetro. Geralmente, a incubadora é usada em bebês que nascem prematuros, e é controlada por: fluxo de ar interior, temperatura e umidade.

Ela simula um ambiente adequado para o bebê, onde ele é aquecido e umidificado, com pouca luminosidade e quase sem ruídos, para simular o útero materno e promover o crescimento e desenvolvimento do recém-nascido prematuro, visto que eles possuem baixo peso e demandam muita energia para se formar.

No Brasil, são 340 mil nascidos antes da hora, o que representa cerca de 12% do total de nascimentos no país a cada ano, somado aos neonatais comuns são aproximadamente 2,8 Milhões de nascidos, porém a taxa de mortalidade neonatal (por 1000 nascidos vivos) em 2015 era de 13,82%.

Gráfico que demonstra a mortalidade dos bebês:

Mortalidade infantil em Ponta Grossa (1996 - 2017)



Fonte: Prefeitura Municipal de Ponta Grossa

Na tabela abaixo, é indicado o número de óbitos relacionados com a massa e a faixa etária.

Número de óbitos				
Massa ao nascer	0 a 6 dias	7 a 27 dias	28 a 364 dias	Total
Menos de 500 g	1.630	86	35	1.751
500 a 999 g	5.803	1.652	965	8.420
1.000 a 1.499 g	2.534	976	924	4.434
1 500 a 2 499 g	3.297	1.210	1.999	6.506
2.500 a 2.999 g	1.851	704	1.721	4.276
3.000 a 3.999 g	2.384	918	2.650	5.952
Total	17.499	5.546	8.294	31.339

Para manter a saúde dos bebês recém-nascidos prematuros ou não em perfeitas condições, é necessário que a temperatura dentro das incubadoras se mantenha a mais estável possível tendo como objetivo 36,5°C, sendo aceitável uma variação de até 1°C na maioria dos casos. Se o bebê chega à unidade com temperatura diferente de 36,5°C, verifica-se a sua temperatura a cada hora de acordo com a recomendação, configurando hipotermia quando abaixo de 34,5°C e hipertermia acima de 37,5°C.

Segundo a FIOCRUZ (Fundação Oswaldo Cruz), uma alteração acima de 1°C da temperatura corporal em um recém-nascido ocasiona em 28% de aumento na taxa de mortalidade por hipotermia. Os recém-nascidos prematuros têm uma grande dificuldade na manutenção da sua temperatura corporal e com isso, os mesmos devem ser mantidos em um ambiente termoneutro para controle da temperatura corporal.

Portanto, faz-se necessário a implementação e aprimoramento de estratégias para a sua prevenção.

2. Justificativa

Diminuir em até 28% a mortalidade de bebês prematuros devido à queda de temperatura em incubadoras.

3. Objetivos

- Desenvolver um sistema de monitoramento de temperatura das incubadoras de recém-nascidos para o cliente;
- Criar uma página web para que o cliente possa cadastrar seus dados;
- Construir e mostrar gráficos com os dados de temperatura adquiridos;
- Alertar os usuários caso haja uma alteração de temperatura;
- Criar um canal de atendimento ao cliente para oferecer o suporte necessário;
- Criar um assistente virtual na forma de chat, baseado na Inteligência Artificial Gemini.

4. Escopo

4.1. Resumo do projeto

O projeto tem como objetivo desenvolver um sistema de monitoramento da temperatura de incubadoras para recém-nascidos prematuros, com o uso de um sensor. Este problema foi selecionado para o projeto, pois, segundo os dados obtidos da FIOCRUZ, a queda de 1°C da temperatura corporal em um recém-nascido ocasiona em 28% de aumento na taxa de óbitos.

4.2. Resultados esperados

Ao final do projeto, é esperado como resultado uma solução feita em Arduino, acoplada a incubadora em que o recém-nascido esteja, que utiliza o sensor de temperatura. A solução indicará ao médico responsável os níveis de temperatura das incubadoras de recém-nascidos e com tais dados adquiridos gerar gráficos em uma página web e mostrá-las para os clientes.

Nessa página web, o usuário (médico) poderá realizar o login para acessar os dados das incubadoras coletados durante um período de 5 em 5 minutos. Caso ocorra

alguma alteração de temperatura, o site mandará notificações ao usuário lhe informando a temperatura da incubadora, e em casos de extrema diminuição da temperatura, um alarme será acionado. O banco de dados deverá armazenar e coletar todos os dados de alteração de temperatura durante todo o período de permanência do recém-nascido na incubadora.

Também espera-se disponibilizar um canal de atendimento para o cliente tirar suas dúvidas ou relatar problemas com a solução. Outro resultado esperado é um assistente virtual que utiliza da IA Gemini para responder perguntas básicas do cliente.

4.3. Diagrama de Visão de Negócio

O diagrama de visão de negócio tem como propósito demonstrar como funciona o sistema proposto pela Safe Sleep, indicando as etapas deste projeto.

Diagrama de Visão de Negócio – Safe Sleep



Autoria própria

4.4. Limites / Exclusões

Apesar de características como umidade e ventilação serem importantes dentro da incubadora, o principal fator para o desenvolvimento do bebê prematuro é a temperatura e, portanto, o projeto se limita apenas ao monitoramento deste fator. Além disso, o projeto visa entregar uma forma eficiente de visualizar os dados sobre

variação de temperatura, mas qualquer tomada de decisão com base nesses dados é de responsabilidade do próprio cliente.

4.5. Recursos necessários

- O programa será desenvolvido através do editor de texto VSCode;
- As tecnologias utilizadas serão: Javascript, HTML, CSS, Node JS, SQL, C++;
- Será utilizado o sensor de temperatura LM35 e uma placa de prototipagem Arduino UNO R3;
- O circuito será montado com a utilização de uma protoboard e jumpers;
- O código do funcionamento do sensor será feito no Arduino IDE;
- Banco de dados utilizará a plataforma MySQL;
- O servidor do projeto será hospedado em uma máquina virtual Linux;
- Acesso ao *Jira Service Management*, para a criação da plataforma de atendimento e suporte ao cliente – Help Desk (disponível em: <https://safe-sleep.atlassian.net/servicedesk/customer/portal/1>);
- Chave de acesso a IA Gemini para integração no projeto;
- Plataforma GitHub para armazenamento do repositório do projeto (repositório disponível em <https://github.com/lvanrangelpm/SafeSleep>)

4.6. Riscos

A falta de manutenção e cuidado dos componentes do projeto, como o seu cabeamento poderá colocar em risco o projeto, bem como uma queda de energia no setor da maternidade. Ocorrências como queda da internet ou interferência de sinal podem criar empecilhos em acessar a página web e o usuário não consiga receber a notificação ou não ver, pode gerar uma situação que também coloca o projeto em risco, porém, tudo o que foi aqui mencionado deverá ser responsabilidade do cliente após a instalação do projeto. Então, é esperado que o cliente tenha reservadores de energia, um suporte técnico voltado para a área da informática que consiga resolver o problema de conexão e que monitore se há alguma notificação sobre a temperatura em que a máquina se encontra.

Para acessar a planilha de riscos da equipe Safe Sleep, acesse o *link* a seguir: [riscos.xlsx](#)

4.7. Premissas

- O cliente deverá possuir um desktop para ter acesso ao site e ao controle de temperatura da incubadora;
- O cliente também deverá ter uma rede Wi-Fi estável;
- O projeto envolve apenas o monitoramento da temperatura. A regulação em si da temperatura na incubadora é de responsabilidade do hospital;
- A equipe não se responsabilizará pela falta de cuidado do cliente com os componentes do projeto.

4.8. Restrições

- Será utilizado apenas o sensor de temperatura (LM35);
- Site apenas para desktop;
- A equipe envolvida não poderá monitorar o projeto 24 horas por dia;
- Apenas profissionais da saúde e desenvolvedores conseguem ter acesso aos dados da temperatura;
- Compatível apenas com os navegadores: Firefox, Internet Explorer, Google Chrome, Opera e Opera GX;
- A entrega final do projeto é em junho e não haverá extensão do tempo para sua realização.

4.9. Macro Cronograma

- Data de início do projeto: 09/02/2024;
- Data da entrega final do projeto: 13/06/2024.

4.10. Requisitos

Todos os requisitos do projeto estão disponíveis em: [Product Backlog.xlsx](#)

<u>PRODUCT BACKLOG</u>						
Requisito	Descrição	Classificação	Prioridade	Nível de Prioridade	Escala Fibonacci	Sprint
Modelagem do Banco de Dados	Desenvolvimento da modelagem explicitando as regras de negócio	Essencial	1	M	8	Sprint 2
Simulador Financeiro	Simulador que visa mostrar ao cliente prejuízos sem a SafeSleep, procurando demonstrar a efetividade da solução proposta	Importante	2	M	8	Sprint 1
Tela inicial	Tela com informações sobre a empresa e sobre o projeto, visando criar uma confiança do cliente com o projeto (Com Design, funcionamento e integração)	Essencial	1	P	5	Sprint 2
Tela de Cadastro	Cadastro do usuário com o nome do médico, senha de 8 dígitos e caracteres especiais, que devem ser consistidos para prosseguir para tela inicial (Com Design, funcionamento e integração)	Essencial	1	G	13	Sprint 2
Tela de Login	Tela que compara as informações contidas no banco de dados dos perfis cadastrados com os dados informados pelo usuário (Com Design, funcionamento e integração)	Essencial	1	G	13	Sprint 2
Tela de Dashboard	Tela com as informações que serão inseridas (as temperaturas) adquiridas do sensor disposta em forma de gráfico para melhor entendimento da situação (Com Design, funcionamento e integração)	Importante	2	G	13	Sprint 2
Banco de dados (Script)	Criação de um banco de dados com tabelas (tabela de registro de usuário, dados dos bebês e das incubadoras) feitas para armazenar os dados obtidos do sensor de temperatura anterior	Essencial	1	G	13	Sprint 2

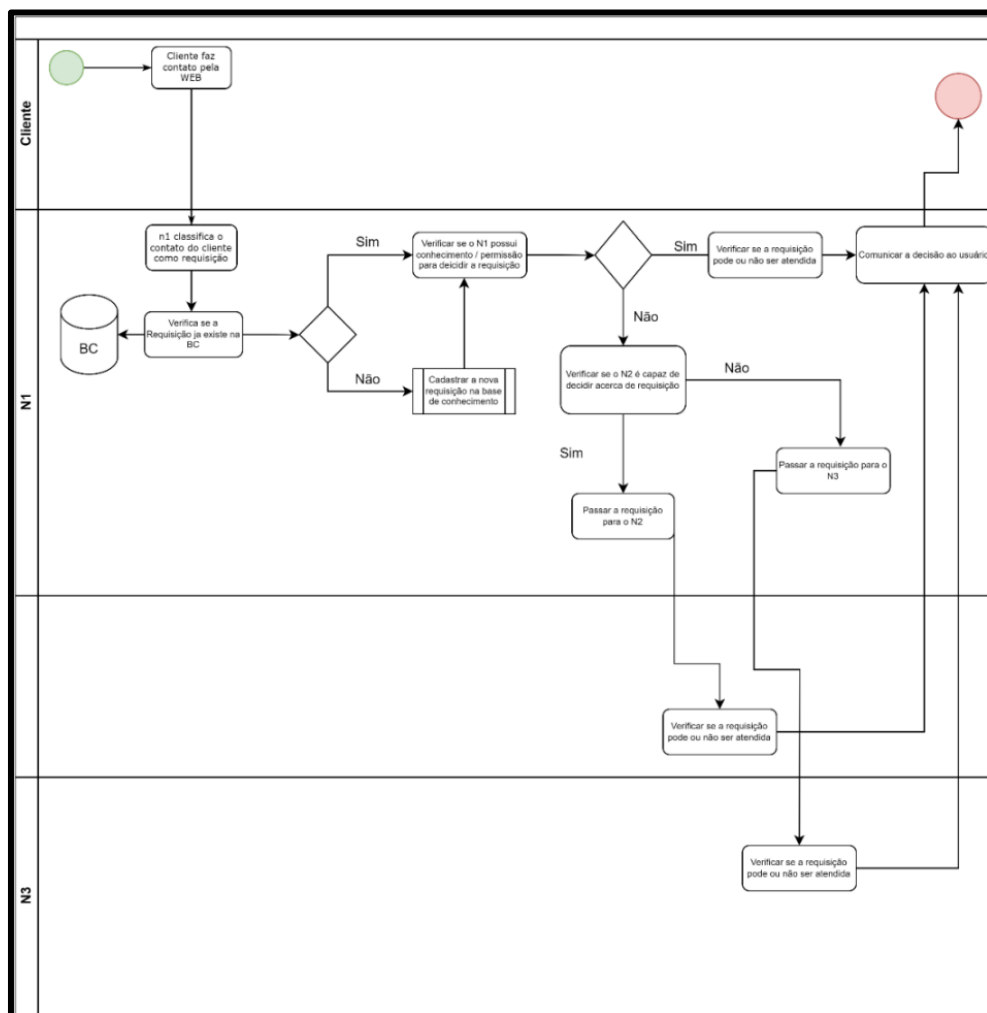
PRODUCT BACKLOG						
Requisito	Descrição	Classificação	Prioridade	Nível de Prioridade	Escala Fibonacci	Sprint
Integração com Banco de Dados	Integração, por meio de API's, das telas de cadastro, login e dashboards com o banco de dados permitindo a funcionalidade correta	Essencial	1	GG	21	Sprint 3
Adquirir a temperatura da incubadora	Instalação do sensor de temperatura LM35 no Arduino UNO e programação do código para obtenção dos dados	Essencial	1	P	5	Sprint 1
Alarme	Alerta visual com o objetivo de deixar o usuário ciente de situações de risco. O alerta ficará disponível na tela juntamente com as dashboards para melhor compreensão	Importante	2	PP	3	Sprint 3
Implementação do Banco de Dados em uma Máquina virtual	Criação de um ambiente de armazenamento simulando um servidor (outra máquina), porém de forma local através da virtualização	Desejável	3	M	8	Sprint 2
Diagrama de Solução	Diagrama que dispõem de forma visual o processo pelo qual o projeto passou, permitindo evoluções e correções de problemas	Importante	2	M	8	Sprint 2
Exibição da Máquina Virtual	Demonstração de um servidor local funcional juntamente com testagem das aplicações em outros sistemas operacionais	Importante	2	PP	3	Sprint 1
Função para indicar/contratar status da incubadora	Botão na tela de gerenciamento para indicar a saída do recém-nascido de 3 uma incubadora.	Essencial	1	M	8	Sprint 3
Assistente virtual	Assistente virtual baseado na Inteligência Artificial Gemini, em forma de chat, para que o usuário possa tirar dúvidas simples	Desejável	3	P	5	Sprint 3
Ferramenta de Help Desk	Plataforma para atendimento ao cliente e abertura de chamados	Essencial	1	G	13	Sprint 3

4.11. Manual de Instalação

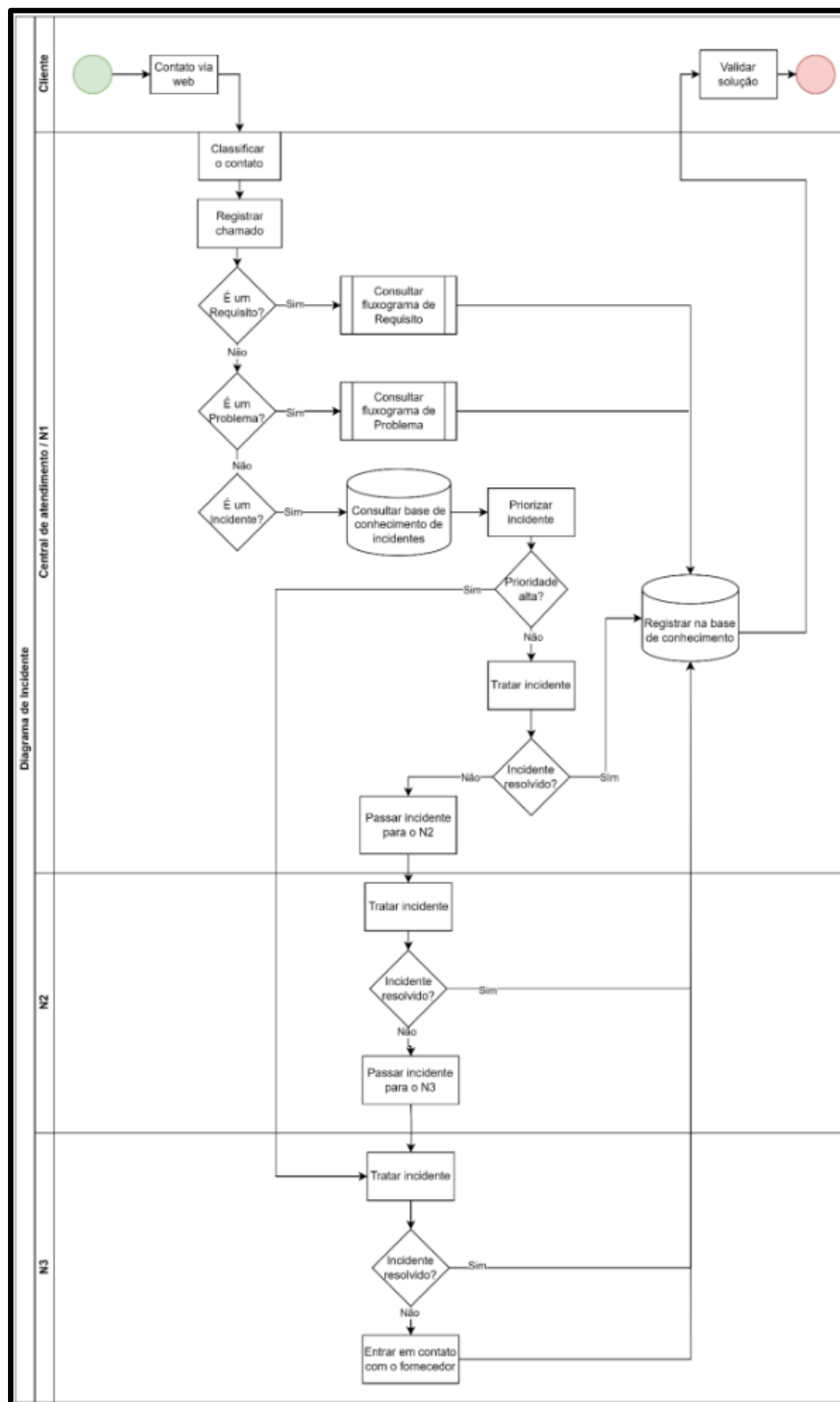
Em caso de dúvidas sobre a instalação dos sensores ou sobre a configuração no *site* da Safe Sleep, disponibilizamos um arquivo para *download* no rodapé da nossa página institucional. Além disso, este documento também fornece o arquivo do manual de instalação através deste *link*: https://bandteccom-my.sharepoint.com/personal/fabricio_ferreira_sptech_school/Documents/Pesquisa%20e%20Inovação/Manual%20de%20Instalação.pdf.

4.12. Fluxogramas

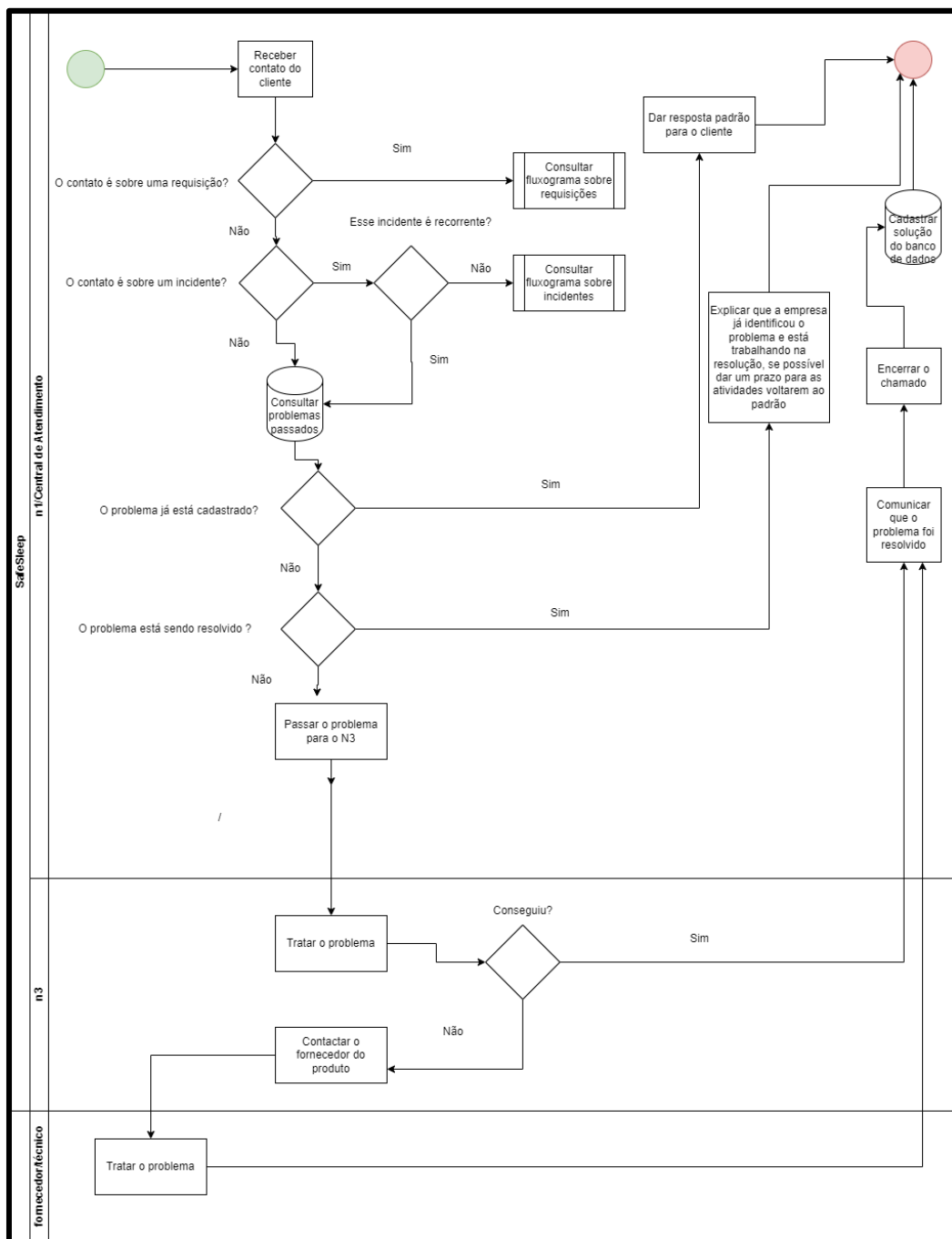
4.12.1. Fluxograma de Requisição



4.12.2. Fluxograma de Incidente



4.12.3. Fluxograma de Problema



4.13. Gerenciamento de Mudanças (GMUD)

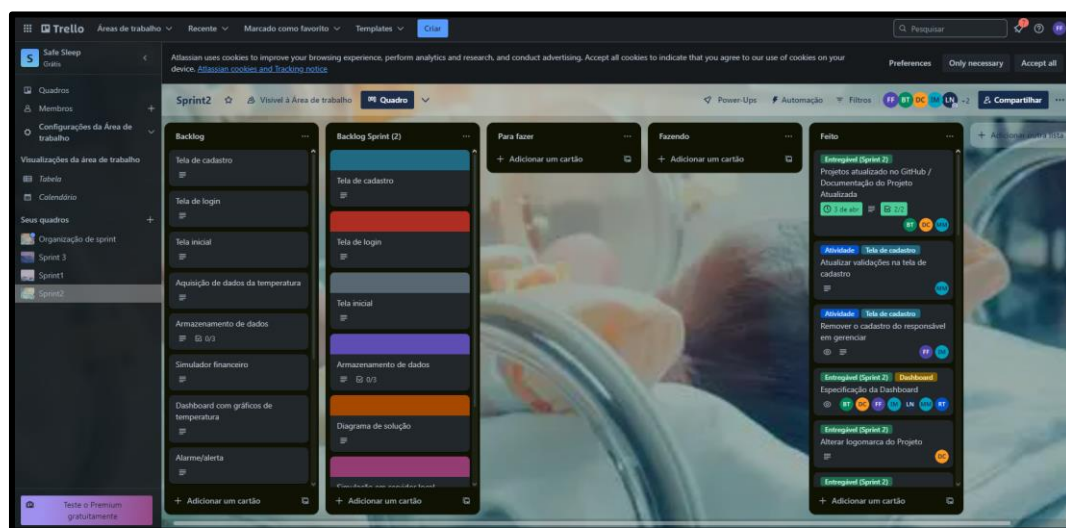
Segue no *link* a seguir o arquivo do GMUD da Safe Sleep, contendo o controle do ciclo de vida de todas as mudanças, reduzindo a quantidade de interrupções no sistema: [GMUD SafeSleep](#)

4.14. Desenvolvimento

4.14.1. Organização

Com a finalidade de organizar os requisitos e as reuniões da equipe, utilizamos a ferramenta de gestão **Trello** para classificar todos os requisitos (definidos no *Product Backlog*), além de definir data e hora das reuniões do grupo Safe Sleep, permitindo um melhor planejamento para a entrega dos requisitos em cada *Sprint*.

Trello – Sprint 2



Autoria própria

4.14.2. Arduino IDE

Com o objetivo de capturar a temperatura através do sensor LM35, foi utilizado o software **Arduino IDE** para emular o código (em C++) na placa Arduino UNO R3, permitindo a coleta de dados através do sensor de temperatura.

4.14.3. Desenvolvimento Web (*Front-End*)

O desenvolvimento da página institucional foi feito através do software Visual Studio Code utilizando HTML (para a criação dos elementos das páginas), CSS (para estilização) e JavaScript (para o funcionamento dos recursos). No desenvolvimento

da tela de *Dashboard*, foi utilizada a API Chart JS para facilitar na amostra de dados através de gráficos.

Página inicial da Safe Sleep



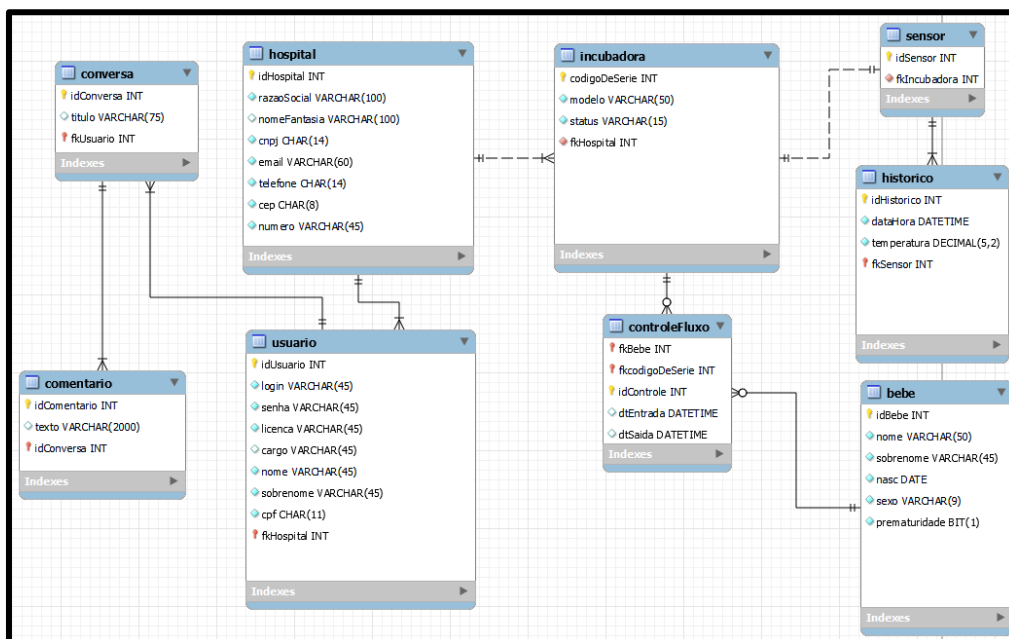
Autoria própria

4.14.4. Banco de Dados e NodeJS (*Back-End*)

Para o desenvolvimento do *Back-End*, foi utilizado duas API's que utilizam o Node JS para poderem ser executados de forma adequada:

- ***Dat-Acqu-Ino***: utilizado para, através do Node JS, fazer a conexão do Arduino com o banco de dados, permitindo a inserção de dados capturados pelo sensor LM35 no servidor MySQL;
- ***Web-Data-Viz***: utilizado para fazer a conexão do banco de dados com o *site* institucional, permitindo a execução das funções CRUD (*Create, Read, Update & Delete*) através da página da Safe Sleep.

Modelagem DER – Safe Sleep



Autoria própria