



**SÃO PAULO TECH SCHOOL**  
**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

# **PROJETO STUD - DataTech**

**Sensores de Temperatura e Umidade para Datacenters**

Cynthia Fernandes Ferro Angi | RA: 01242099

Gabriel Cose Araujo | RA: 01242019

Guilherme Ferreira Santos | RA: 01242134

Guilherme Rebouças Ferreira | RA: 01242053

Larissa Alves Silvério | RA: 01242073

Vitor Kaynan Araújo | RA: 01242098

## **Sumário**

- 1. Contexto**
- 2. Objetivo**
- 3. Justificativa**
- 4. Escopo**
- 5. Diagrama de solução**
- 6. Premissas**
- 7. Restrições**
- 8. Backlog**

## 1. Contexto

Os datacenters são fundamentais para o avanço tecnológico e sustentam a economia digital em expansão. À medida que cresce a dependência de serviços em nuvem, inteligência artificial e grandes volumes de dados, a demanda por datacenters aumenta, exigindo infraestruturas maiores e mais sofisticadas. São constituídos de mainframes, diversos servidores (web, aplicativos, arquivos e mensagens), infraestrutura de rede e outros. Os datacenters trabalham de forma ininterrupta, possibilitando que as empresas possam operar 24h por dia ou de acordo com suas necessidades. Além disso, também apresenta outros benefícios para as empresas, como redução do custo total da operação e ambiente necessário para o armazenamento (alocado de forma virtual). Esses centros armazenam dados essenciais e possuem equipamentos sensíveis que necessitam de controle rigoroso de temperatura e umidade, idealmente entre 18°C e 22°C e 40% a 55%, respectivamente.

Com uma umidade diferente do valor ideal abre-se portas para possíveis danos nos componentes dos servidores, como a corrosão e oxidação, que podem culminar em perdas de dados importantes ou sensíveis das empresas e, curtos-circuitos que podem levar a incêndios. Outro ponto a se observar, quando a umidade do ambiente está alta, aumenta-se a quantidade de poeira, fungos e outros microrganismos que podem diminuir o desempenho dos equipamentos.

Nesse mesmo contexto, altas temperaturas podem provocar fundição das ligas de estanho, que são utilizadas em placas eletrônicas, levando a curtos-circuitos nos equipamentos.

A junção de temperatura e umidade altas, podem ocasionar o que é chamado de ponto de orvalho. Como os servidores trabalham de forma ininterrupta, os equipamentos podem chegar a temperaturas de 60°C, tendo uma variação de temperatura relativamente rápida. A utilização de equipamentos de resfriamento pode diminuir a temperatura, porém, se não houver o controle da umidade também, há chance de vermos a condensação dessa umidade elevada nas paredes e teto dos datacenters.

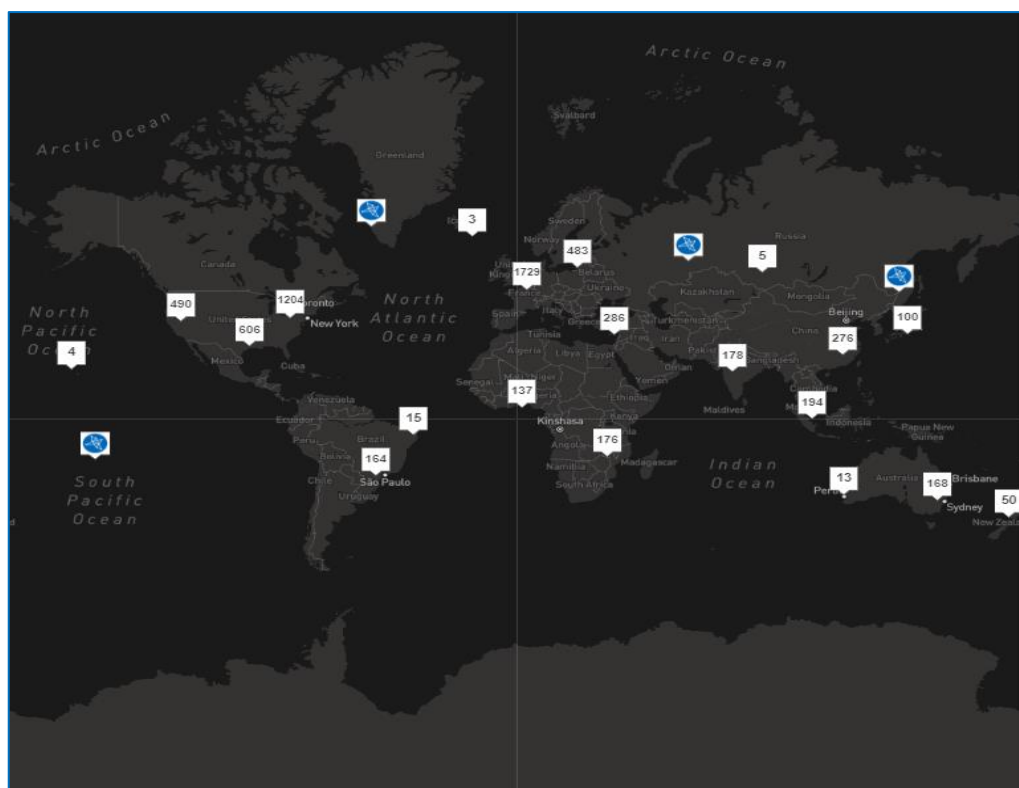
A perda de um datacenter pode ter impactos graves, como a perda de dados corporativos e pessoais, altos custos financeiros e interrupções significativas em serviços críticos (bancos, hospitais, órgãos governamentais). Em 2022, o custo médio de inatividade de um datacenter foi de \$9.000 por minuto, com incidentes graves podendo custar milhões de dólares. Além disso, o controle inadequado de temperatura e umidade pode aumentar o consumo de energia, acelerar o desgaste dos equipamentos e causar danos à sustentabilidade, levando a maiores emissões de gases de efeito estufa e custos operacionais.

Recentemente, o Facebook enfrentou um prejuízo significativo devido a uma inatividade de 6 horas, resultando em uma perda de aproximadamente US\$100 milhões, ou cerca de US\$3000,00 por minuto, com perdas globais que chegaram a US\$1 bilhão. A empresa já havia tido um problema com seu datacenter, em 2011, quando houve registro de 95% de

umidade dentro dele, fazendo com que diversos hardwares estourassem e servidores fossem perdidos.

Outro exemplo foi na Delta Airlines em 2016, por conta do mal monitoramento e falhas nos sistemas de resfriamento, se houve uma falta de energia no datacenter da Delta Airlines em Atlanta, nos EUA e por causa disso aconteceu um desligamento nos sistemas da companhia aérea que resultou em diversos cancelamentos de voos tendo um prejuízo de US\$150 milhões.

Para mitigar esses problemas, é crucial investir em sistemas de resfriamento e gestão térmica adequados. Iniciativas como as promovidas pela TICAMP e PST (empresas que já atuam dentro do mercado de monitoramento de temperatura e umidade em datacenters) estão em andamento para melhorar o controle de temperatura em datacenters, visando garantir a operação eficiente e sustentável desses centros vitais.



Na imagem pode ser observado a quantidade de datacenters espalhados pelo mundo. Com a quantidade crescente desses datacenters, a necessidade de um monitoramento da temperatura e umidade, tanto para as empresas que fornecem o serviço de nuvem, quanto para os datacenters locais que algumas empresas ainda mantêm, é muito importante, de forma que possam fazer seus equipamentos trabalharem de forma mais eficiente, com maior vida útil e otimizando os gastos com resfriamento e desumidificadores.

## **2. Objetivo**

O projeto STUD - Sensores de Temperatura e Umidade para Datacenters, tem como objetivo principal auxiliar as empresas com intenção de implementar um sistema de monitoramento de temperatura e umidade usando sensores DHT11 e placas Arduino Uno R3. Em conformidade com as diretrizes ASHRAE (Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar-Condicionado), o projeto deve atender a umidade entre 40% e 55% e a temperatura entre 18°C e 22°C.

Os sensores DHT11 são acessíveis e fornecem leituras precisas, enquanto as placas Arduino são versáteis e fáceis de programar, permitindo uma integração eficiente e uma configuração rápida do sistema de monitoramento, facilitando a implementação sem a necessidade de investimentos elevados, tornando a solução viável e eficaz para o projeto, oferecendo controle climático em datacenters, reduzindo problemas como o desgaste precoce dos equipamentos, perda de dados e custos associados a falhas e interrupções.

## **3. Justificativa**

Esse projeto visa minimizar os riscos causados por temperatura e umidade de forma significativa, tendo o monitoramento ideal e prático, não apenas evitando problemas críticos, como também prolongando a vida útil dos equipamentos e assegurando a conformidade, conforme prevista nas diretrizes da ASHRAE (Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar-Condicionado). Isso contribui para uma operação mais eficiente e reduz os custos operacionais gerais em cerca de 25%. Além do implemento do monitoramento que otimiza os recursos de controle de umidade e temperatura, reduzindo a utilização excessiva de resfriamento e desumidificadores do ambiente.

Comparado com outras soluções do mercado, a nossa abordagem oferece um custo-benefício acessível e eficaz para garantir a integridade e a continuidade dos serviços de datacenters.

## **4. Escopo**

A proposta é garantir um sistema de alerta e notificações, quando os dados previstos de temperatura e o percentual de umidade, apresentarem valores diferentes do esperado (mínimo e máximo) para que os responsáveis possam tomar medidas que garantam a saúde dos equipamentos, seja com atuação simples, como regular a temperatura do ar-condicionado, ou até mesmo, adquirir novos sistemas de resfriamento, minimizando os gastos

com novos componentes, manutenções dos produtos e risco com perda de dados armazenados.

O projeto irá implantar um sensor DHT11 e monitorar a temperatura e a umidade do ambiente de datacenter, onde será mantida a temperatura entre 18°C e 22°C e a umidade entre 40% e 55%, com ganho de monitoramento para tomada de decisão.

O cliente poderá acessar os dados capturados pelo sensor, através da conta criada e logada no nosso site. Os registros serão disponibilizados em banco de dados, para subsidiar a análise de modo a identificar padrões críticos ou possíveis problemas futuros.

Em caso de desvio da temperatura ou umidade além dos limites estabelecidos pela ASHRAE (Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar-Condicionado), será disponibilizado monitoramento através de alertas para o responsável do datacenter para garantir a integridade dos equipamentos e a conformidade com as melhores práticas do setor.

Para que o cliente tenha visibilidade sobre os ganhos que o projeto tende a contribuir, foi desenvolvido o simulador financeiro, que será disponibilizado no site de acesso.

Como ferramenta, para implemento do site e da calculadora, será utilizado o Visual Studio Code como ambiente de desenvolvimento integrado (IDE), proporcionando uma experiência de codificação eficiente e personalizada.

A escolha do MySQL como sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) é justificada pela sua robustez, escalabilidade e ampla compatibilidade com diversas linguagens de programação.

O GitHub será fundamental para o controle de versão do projeto, facilitando a colaboração entre os desenvolvedores, o acompanhamento das alterações e a criação de backups.

Para organização, utilizaremos a ferramenta de Gestão de Projetos Trello, que otimizará o gerenciamento do projeto e visualização de forma efetiva sobre o andamento e evolução das tarefas planejadas.

O projeto será concluído até o dia 12-12-2024, com todos os entregáveis validados pelos respectivos critérios de aceite. Os entregáveis foram divididos em 3 sprints, sendo uma entregue no dia 11-09-2024, a segunda no dia 23-10-2024 e a última no dia 12-12-2024.

## **4.1 Requisitos Funcionais**

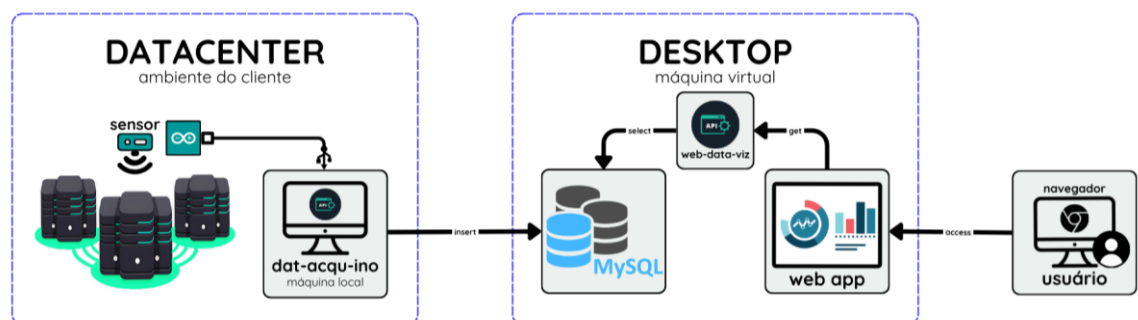
1. Captura de temperatura e umidade do datacenter a cada 10 segundos utilizando sensor DHT11.
2. Dashboard acessível via web para visualização dos dados em tempo real.

3. Notificações via e-mail ou site quando temperatura (18°C a 22°C) ou umidade (40% a 55%) estiverem fora dos parâmetros.
4. Dados armazenados em banco de dados MySQL para análise futura.
5. Visualização de dados históricos com gráficos personalizados.
6. Sistema de cadastro e autenticação de usuários com acesso restrito.
7. Cálculo de custos de inatividade baseado em condições de temperatura e umidade.

## 4.2 Requisitos Não Funcionais

1. Dados criptografados e autenticação segura.
2. Backup diário.
3. Interface intuitiva e responsiva.
4. Suporte para navegadores modernos e escalabilidade futura.

## 5. Como nossa solução funciona



## 6. Premissas

- É de extrema importância que os responsáveis tenham uma equipe dedicada para tratar da análise de dados referente a temperatura e umidade do datacenter.
- A empresa necessariamente deverá ter acesso a internet e a desktop, para acessar os dados gráficos, disponibilizados em nosso sistema web.
- Tomada de 127w para ligar o sensor.
- Conexão estável para realizar o acesso a aplicação web, onde receberá os dados coletados através do sensor.
- Os sensores são conectados fisicamente ao terminal que receberá os dados, logo a empresa deverá ter infraestrutura para a conexão de cabos.

## 7. Restrições

- Nossa prestação de serviços é restrita a implantação e manutenção dos sensores e monitoramentos.
- Não disponibilizamos equipamentos físicos e não-físicos para funcionamento do sistema (cabeario, notebook, internet, equipe dedicada para monitoramento, entre outros da mesma natureza).
- A responsabilidade pela manutenção de equipamentos ou dispositivos dos datacenters é estritamente direcionada a empresa cliente, não recai qualquer ônus eventual a empresa fornecedora.
- Todos os dados capturados serão disponibilizados em escala Celsius, considerando a temperatura e a porcentagem de umidade, com restrição de implemento para empresa cliente que esteja em continente onde a leitura é feita por outras escalas.

## 8. Backlog

### Requisitos

- Simulador financeiro, que seria colocado no site. Calculará o prejuízo financeiro do problema
- Criação de tabelas em SQL, para armazenar os dados necessários ao projeto
- Preencher as tabelas com as informações pertinentes
- Realizar consulta de dados no SQL
- Primeira tabela contendo os dados dos clientes - usuário e senha
- Segunda tabela contendo os dados coletados pelos sensores
- Terceira tabela contendo os silos com sensores de cada usuário



- Instalação de máquina virtual
- Instalação do Linux na máquina virtual
- Baixar disco do Ubuntu na máquina
- Montagem do sensor arduino
- Código do sensor arduino e execução
- Upload do código do projeto no Github
- Documento contendo: contexto, objetivo, justificativa, escopo e premissas/restrições
- Diagrama de negócio, esquemática da explicação da solução do problema
- Protótipo do site institucional
- Protótipo da tela inicial do Site
- Protótipo de tela de Login
- Protótipo de tela Sobre Nós
- Protótipo de tela História
- Protótipo de tela Endereço
- Protótipo de tela Contato
- Protótipo dos botões conectando as diferentes páginas
- Inserir a representação financeira de forma personalizada no site institucional
- Trello configurado, com todos os membros presentes na ferramenta, destacando prioridade e os responsáveis
- Entrada de todos os colaboradores na plataforma de gestão
- Preenchimento dos requisitos na ferramenta de gestão do projeto (Trello)
- Documentação do projeto (contexto, objetivo, justificativa e detalhes) como fonte segura de informações do projeto
- Explicação do problema, quanto custa o problema e se já existem soluções para o problema
- Descrição do objetivo
- Explicação da necessidade de realizar o projeto: Riscos do problema e benefícios da solução
- Detalhamento das premissas
- Detalhamento das restrições
- Descrição e explicação detalhada do escopo do projeto
- Inserção das fontes utilizadas para o projeto
- Backlog como documentação dos requisitos dos projetos
- Preencher requisitos do projeto
- Decidir e preencher prioridade dos projetos
- Criação de um site estático institucional
- Criação de um site estático dashboard
- Criação de um site estático com cadastro e login
- Realização da modelagem lógica das tabelas
- Script de criação das tabelas

- Tabelas criadas e em funcionamento em banco de dados local
- Instalação do MySQL na máquina virtual Linux
- Captação de dados do arduíno pelo MySQL
- Validação do diagrama de solução
- Atualização do projeto no GitHub
- Atualização da documentação do projeto com as novas solicitações
- Planilha com os riscos do projeto
- Especificações da dashboard via CSS
- Simular a integração do Sistema ao Banco de Dados
- Montagem e utilização do sensor
- Produção e validação do diagrama de solução
- Trello e backlog configurados e periodicamente atualizados
- Modelagem das tabelas de banco de dados
- Criação das tabelas
- Analytics e dados reproduzidos
- Representação em internet das coisas
- Fazer a ligação do arduíno com o banco de dados
- Aquisição de dados via arduíno
- Simulação da infraestrutura do cliente
- Site institucional funcional
- Cadastro e login relacionado ao banco
- Indicadores do banco de dados
- Fluxograma de suporte do projeto
- Ferramenta de suporte HelpDesk
- Documentação da mudança do projeto
- Tabelas finais e funcionais para o login, cadastro e dados de sensores
- Atualização da documentação do projeto com as novas solicitações
- Criação de um manual de instalação do sensor
- Power point para apresentação do projeto
- Dashboard ChartJS usando dados do banco de dados

## 9. Manual de instalação

### Ferramentas Necessárias

- Chave de fenda
- Furadeira
- Parafusos e buchas

- Fita isolante
- Máquina para configuração inicial

## Instruções de Segurança

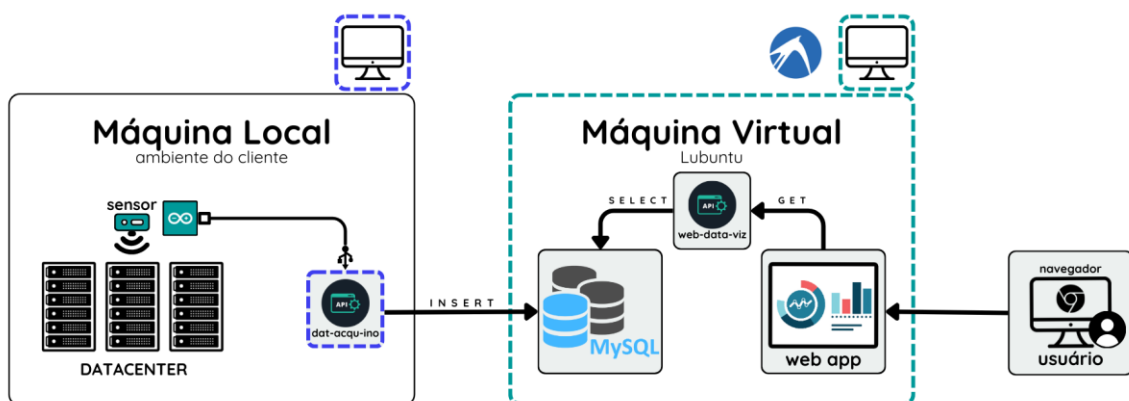
- Leia todas as instruções antes de iniciar a instalação.
- Certifique-se de que a área de instalação esteja livre de obstruções.
- Passo a Passo da Instalação

## 1. Preparação do Local

- Escolha um local adequado para a instalação dos sensores.
- Marque os pontos de fixação dos sensores no local de instalação.

## 2. Instalação dos Sensores

- Perfure os pontos marcados e insira as buchas.
- Fixe os sensores utilizando os parafusos fornecidos.
- Conecte os sensores ao sistema de monitoramento conforme o diagrama.
- 



## 3. Conexão ao Sistema de Monitoramento

- Conecte o sensor ao arduino.
- Conecte o cabo USB à máquina usada para configuração.

Verifique as conexões com o banco de dados e a API.

## 4. Configuração do Sistema

- Inicie o Node.js e siga as instruções na tela para configurar os parâmetros de umidade e temperatura.
- Realize testes para garantir que os sensores estão funcionando corretamente.

## 5. Finalização

- Fixe o cabo de forma organizada utilizando fita isolante.
- Verifique novamente todas as conexões e configurações.
- O sistema está pronto para uso.

## Suporte Técnico

Para qualquer dúvida ou problema durante a instalação, entre em contato com o suporte técnico:

- Telefone: (11) 3456-7890
- Email: [datatech@gmail.com.br](mailto:datatech@gmail.com.br)
- Website: [DataTech](#)

## 10. GMUD

GMUD IMPLEMENTAÇÃO FERRAMENTA JIRA- DATATECH			
NOME DO PROJETO	DATATECH - JIRA	DATA CRIAÇÃO	22/11/2024
PROJETO	IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA JIRA	DATA GMUD	02/12/2024
RESPONSÁVEL	GUILHERME REBOUÇAS FERREIRA	ORGANIZAÇÃO	DATATECH
PARTICIPANTES	CYNTHIA ANGI, GABRIEL COSE, GUILHERME FERREIRA, GUILHERME REBOUÇAS, LARISSA E VITOR KAINÁ	GRUPO	4
APROVAÇÕES			
DEPARTAMENTO	RESPONSÁVEL	APROVADO	
Comercial	Cynthia Angi	SIM	
RH	Gabriel Cose	SIM	
Tecnologia	Guilherme Ferreira	SIM	
Financeiro	Guilherme Rebouças	SIM	
Marketing	Larissa Silvério	SIM	
Operacional	Vitor Kainá	SIM	
DOCUMENTO DE MUDANÇA			
CLASSIFICAÇÃO	MUDANÇA NORMAL.		
POR QUE A MUDANÇA É NECESSÁRIA	MELHORA NO ATENDIMENTO OFERECIDO PELA NOSSA EQUIPE DE SUPORTE, DE FORMA DINÂMICA E PRÁTICA		

RESULTADO PRETENDIDO	MAIOR PROXIMIDADE E FACILIDADE NO ATENDIMENTO AO CLIENTE
MUDANÇA PROPOSTA	INTEGRAÇÃO DA FERRAMENTA JIRA À NOSSA PÁGINA DE SUPORTE
JANELA DE MUDANÇA	INSTALAÇÃO E FINALIZAÇÃO: 02/12 – INÍCIO: 01:00 A.M – TÉRMINO: 02:00 A.M   DURAÇÃO: 1 HORA.
ROLLBACK	15 MINUTOS.
IMPACTO NEGATIVO	POSSÍVEL QUEDA DE DESEMPENHO ATÉ OTIMIZAÇÕES
IMPACTO POSITIVO	MELHORA NA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS E COMUNICAÇÃO COM O CLIENTE

PROCEDIMENTO DE ESCALAÇÃO	GABRIEL COSE: CONFIGURAÇÃO DA PLATAFORMA, CYNTHIA ANGI: IMPLEMENTAÇÃO E VITOR KAINÃ: TESTES
PROCEDIMENTO DE ROLLBACK	BACKUP REALIZADO NO GITHUB DISPONÍVEL PARA ROLLBACK EM CASO DE PROBLEMAS TÉCNICOS DURANTE A IMPLEMENTAÇÃO

DETALHAMENTO						
ATIVIDADE	INÍCIO	TÉRMINO	RESPONSÁVEL	CONTATO – RESP	BACKUP	CONTATO - BACK
Realizar backup	01:00	01:10	Guilherme Ferreira	(11) 96317-3879	Cynthia Angi	(11) 98966-7389
Testar Backup	01:10	01:15	Guilherme Ferreira	(11) 96317-3879	Cynthia Angi	(11) 98966-7389

Baixar versão atual	01:15	01:20	Guilherme Ferreira	(11) 96317-3879	Cynthia Angi	(11) 98966-7389
Realizar atualização	01:20	01:35	Guilherme Ferreira	(11) 96317-3879	Cynthia Angi	(11) 98966-7389
Testar funcionalidade	01:35	01:50	Vitor Kainã	(11) 94961-2616	Larissa Silvério	(11) 96811-3649
Documentar ação	01:50	01:55	Vitor Kainã	(11) 94961-2616	Larissa Silvério	(11) 96811-3649
Comunicar os envolvidos	01:55	02:00	Vitor Kainã	(11) 94961-2616	Larissa Silvério	(11) 96811-3649

PARTIDO PROPONDO MUDANÇA	DATATECH - T.I	ASSINATURA	GUILHERME REBOUÇAS FERREIRA
COMENTÁRIOS ADICIONAIS			
ALTERAÇÃO REALIZADA COM SUCESSO DE ACORDO COM A GMUD.			