



THERMA HEALTH:

MONITORAMENTO DE TEMPERATURA E
UMIDADE DE SALAS HOSPITALARES



| TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – SPRINT 3 |

Documentação: Monitoramento de temperatura e umidade de salas hospitalares

01251018 - GUSTAVO DE OLIVEIRA PEREIRA
01251092 - LUCA DIAS PEREIRA
01251085 - LUCAS CALIL DE LAURINDO
01251059 - MARINA KOGA CAPARROZ
01251004 - REBECA OLIVEIRA FERREIRA
01251133 - SAMUEL ANDRADE FIGUEIREDO

2025 / SP

Contexto

Introdução

Quando falamos do modelo de negócio de uma unidade hospitalar, o tempo de permanência na unidade por parte do paciente é desvantajoso financeiramente visto que isso leva a ocupação de leitos e prejudica o fluxo do hospital, além do aumento de custos envolvendo insumos, máquinas e trabalho dos profissionais de saúde.

Um dos principais fatores que contribui para esse problema da estadia prolongada é o descuido nos processos hospitalares, levando a exposição de agentes externos que agravam quadros clínicos. O que pode gerar na contaminação de mais pacientes e de insumos, resultando em consequências financeiras e na reputação da unidade hospitalar.

Porém, um dos meios para prevenir que isso ocorra é através do monitoramento de temperatura e umidade das salas, pois, ao criar um ambiente que seja propício para a recuperação de pacientes e desfavorável para a proliferação de micro-organismos, o processo de recuperação se torna mais seguro, eficiente e menos custoso.

Segmento

O projeto da Therma Health impacta na redução de custos através do monitoramento dos parâmetros de temperatura e umidade de salas hospitalares. A área de atuação da implementação da solução foi definida como a região metropolitana da cidade de São Paulo.

Onde ocorre o problema

Principais: Recebe-lo, analisar o quadro clínico, encaminhá-lo para tratamento e por fim tomar uma decisão. Onde o problema de contaminação é passivo de ocorrer em qualquer uma das etapas e atrasar o fluxo de pacientes dentro da unidade.

Quais os impactos

Quando ocorre a contaminação do espaço, o tratamento daquele paciente pode ser prolongado gerando prejuízo e complicações na agenda do hospital, impactando no uso das salas e insumos e consequentemente aumentando o custo. Ou seja, devido ao hospital ser um ambiente onde diversos tipos de bactérias e vírus acabam se concentrando, o cuidado para garantir a segurança dos pacientes e funcionários deve ser maior.

Aprofundando os impactos em relação ao paciente que acaba contraindo uma infecção, o mesmo pode sofrer de diversas consequências como, isolamento, estadia contra sua vontade, carga emocional devido ao estresse, impacto na vida pessoal, agravamento de outros problemas de saúde e consequentemente gerando sequelas.

Dessa forma, os impactos gerados no hospital abrangem questões financeiras, imagem do negócio e de seu fluxo de funcionamento, pois, ele será responsável por cobrir todos os custos gerados por essa ocorrência, além de não poder utilizar o espaço e ter que mobilizar funcionários para o cuidado do paciente, podendo transformar o lucro que ele teria com o paciente, se tornar prejuízo.

Entretanto mesmo em situações em que essas infecções ocorrem e são tratadas, há impacto na imagem da unidade, como o caso do hospital João XXIII em Belo Horizonte em 2024, onde uma infecção causada por um superfungo gerou uma grande repercussão negativa na região, afastando pacientes de se tratarem em tal unidade.

Importância da climatização

A climatização é um fator importante para o controle da proliferação e sobrevivência de micro-organismos. Pois, tendo em vista que há um intervalo de temperatura e umidade no qual eles possuem melhor adaptabilidade, ao realizar a regulamentação desses fatores, a taxa de infecções diminui consideravelmente.

Além disso, ao criar um ambiente no qual o paciente possui um maior conforto, a velocidade de recuperação do mesmo se torna maior, pois o organismo passa a se concentrar apenas em combater o agente invasor. Ou seja, o tempo de estadia do paciente se torna menor e consequentemente reduzindo a chance de uma infecção ocorrer.

Por decorrência disto, um fator importante para controlar a proliferação desses organismos é monitorando e regulando a temperatura e umidade do ambiente. Entretanto, não é possível regular a temperatura para que não seja ideal para nenhum tipo de micro-organismo e que seja confortável para seres humanos, dado a diversidade de espécies que existem.

Principais infecções hospitalares

- **Pneumonia Hospitalar:** Tipo de infecção que costuma ser grave e é mais comum em pessoas que estão acamadas, desacordadas ou que têm dificuldades para engolir, pelo risco de aspiração de alimentos ou da saliva.
- **Pneumonia associada à ventilação mecânica:** Tipo de infecção hospitalar que pode se desenvolver em pessoas que estão em ventilação mecânica por mais de 48 horas.

- **Infecção urinária associada a cateteres:** Infecção hospitalar que pode ocorrer pelo uso de sonda vesical de demora durante o período de internação, apesar de qualquer pessoa poder desenvolver.
- **Infecção de pele:** muito comuns devido às aplicações de injeções e acessos venosos para medicamentos ou coletas de exames, cicatriz de cirurgia ou biópsia ou pela formação de **escaras de decúbito**.
- **Infecção do sangue:** surge após infecção de algum local do corpo, que se espalha pela corrente sanguínea ou devido ao uso de cateter venoso central.
- **Infecção no sítio cirúrgico:** tipo de infecção hospitalar ocorre no local onde foi feito o corte cirúrgico ou região em volta, devido a manipulação durante a cirurgia, uso de drenos, hematoma ou seroma no local, podendo ser superficial ou profunda e, em alguns casos atingir órgãos internos. Ocorre normalmente de 4 a 6 dias após a cirurgia.

Escara de decúbito: Feridas que podem ocorrer na pele em regiões que ficam muito tempo sob pressão, como calcanhar, tornozelo, quadril e cóccix. São causadas pela diminuição do fluxo de sangue na pele, quando a pessoa fica de 2 a 3 horas na mesma posição. Comum em pessoas acamadas.

Como a climatização influencia na proliferação de microrganismos

Ambientes hospitalares e estabelecimentos de saúde, em geral, possuem grandes desafios com a proliferação de bactérias e vírus. A falta de higiene, descuido na limpeza e principalmente na climatização, onde é exigido a aplicação de parâmetros ideais de temperatura e umidade.

Grande parte das bactérias sobrevivem e se proliferam em temperaturas entre 5°C e 60°C, porém mais especificamente entre 20°C e 40°C.

Além das bactérias, existem diversos tipos de vírus, porém eles não possuem tanta resistência a temperaturas variadas, ou seja, cada vírus possui adaptação a um certo parâmetros que está por volta de 20°C ou menor.

É possível usar como exemplo a COVID-19, que possui melhor adaptação para ambientes frios, por isso teve maior efeito em lugares que a temperatura variava entre 5°C e 15°C. Em contrapartida o Zica vírus, possui melhor adaptabilidade a ambientes quentes, entre 24°C e 29°C. Ou seja, vírus mais presentes em ambientes tropicais, como o Brasil, não possuem adaptabilidade em ambientes frios, e vice-versa.

Ademais, as bactérias possuem maior taxa de proliferação em ambientes úmidos. Segundo estudos, ao atingir 60% de umidade, o ambiente se torna vulnerável a bactérias, portanto para melhor controle ela deve variar entre 40% e 60%. Com vírus não seria diferente, enquanto a umidade estiver em valores abaixo de 40%, as partículas emitidas pelos infectados absorvem menos água e se mantêm mais leve, como consequência aumenta as chances de serem inaladas.

Em contrapartida, quando a umidade está em valores elevados acima de 60%, eles acabam sobrevivendo por mais tempo no ambiente e dessa forma criando um risco de infecção.

O que é um IRAS

IRAS é a sigla para Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. São infecções que uma pessoa adquire durante o processo de cuidado com a saúde, seja em um hospital, clínica, ambulatório, casa de repouso ou até mesmo em atendimento domiciliar. O ponto principal é que elas não estavam presentes nem em incubação no momento da admissão do paciente no serviço de saúde.

Um exemplo é alguém que foi internado por uma cirurgia no joelho. A cirurgia corre bem, mas depois de alguns dias ele desenvolve uma pneumonia. Essa pneumonia não estava presente antes da internação, foi adquirida durante o cuidado. A climatização hospitalar também está ligada ao IRAS. Quando está desregulada ou mau cuidada, se transforma em um fator de risco importante.

Impacto Governamental e Regulatório

De acordo com a Lei Federal 13.589 de 2018:

Todos os edifícios de uso público e coletivo que possuem ambientes de ar interior climatizado artificialmente devem dispor de um Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC dos respectivos sistemas de climatização, visando à eliminação ou minimização de riscos potenciais à saúde dos ocupantes.

Os sistemas de climatização devem obedecer a parâmetros de qualidade do ar em ambientes climatizados artificialmente, em especial no que diz respeito a poluentes de natureza física, química e biológica, suas tolerâncias e métodos de controle, assim como obedecer aos requisitos estabelecidos nos projetos de sua instalação.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o órgão normativo que estabelece padrões para sistemas de climatização em hospitais, sendo a NBR 7256, a norma de Tratamento de ar em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), que

estabelece os requisitos mínimos para projeto e execução de instalações nestes estabelecimentos.

Dentre estes requisitos temos os critérios de projetos relativos à saúde que inclui o controle das condições termo higrométricas para manter condições ambientais favoráveis a tratamentos específicos, uma umidade relativa adequada para inibir a proliferação de microrganismos e propiciar condições específicas de temperatura e/ou umidade relativa para operação de equipamentos específicos.

Os EAS são regulamentados e fiscalizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece normas e padrões para garantir a segurança e a qualidade dos serviços prestados, o órgão recomenda que, em ambientes climatizados, a temperatura varie de 23°C a 26°C no verão e de 20°C a 22°C no inverno, com umidade relativa entre 40% e 65%.

No entanto, cada setor hospitalar possui requisitos específicos de temperatura e umidade para garantir a segurança dos pacientes e a eficiência dos procedimentos, como:

TABELA DE TEMPERATURA E UMIDADE POR AMBIENTE

AMBIENTES	T	UR%
Unidade de atendimento imediato (setor)		
Recepção da emergência / Sala de espera	20-24	Máx. 60
Sala de triagem médica e/ou de enfermagem	20-24	Máx. 60
Sala para atendimento de emergências	20-24	Máx. 60
Sala de observação e diagnóstico de risco de infecção com antecâmara	20-24	Máx. 60
Sala de inalação	20-24	Máx. 60
Sala de procedimentos invasivos	20-24	Máx. 60
Sala de atendimento de emergência (sala vermelha)	20-24	Máx. 60
Sala de higienização / descontaminação	20-24	Máx. 60
Internação (setor)		
Recepção geral	20-24	Máx. 60
Corredor de acesso aos quartos PE como antecâmara	20-24	Máx. 60
Quarto (PE) com antecâmara para pacientes imunocomprometidos de alto risco/ isolamento para pacientes transplantados (alogênicos e autólogos/TMO)	20-24	Máx. 60
Quarto (PE) sem antecâmara para pacientes imunocomprometidos de alto risco/ isolamento para pacientes transplantados (autólogos)	20-24	Máx. 60
Quarto All sem recirculação, com Antecâmara	20-24	Máx. 60
Quarto All com recirculação – com antecâmara	20-24	Máx. 60
Unidades de tratamento intensivo (não limitada a UCO, UTI e UTI Neonatal)	20-24	Máx. 60
Unidades de tratamento intensivo All, com antecâmara	20-24	Máx. 60
Enfermaria neonatal / Lactente de cuidados intermediários	22-26	Máx. 60
Internação – quarto individual	22-26	Máx. 60
Enfermaria / área coletiva de tratamento (exceto neonatologia)	22-26	Máx. 60
Sala de fisioterapia	22-27	Máx. 60
Unidade de queimados (setor)		
Corredor de acesso aos quartos de pacientes queimados expostos	20-24	Máx. 60
Quarto ou enfermaria para pacientes queimados expostos e UTO - com ou sem antecâmara	24-32	40-60
Quarto ou enfermaria para pacientes queimados não expostos	22-26	40-60
Sala para tratamento de balneoterapia	22-27	Máx. 60
Sala de exames e curativos	22-26	40-60
Centro Cirúrgico (setor)		
Corredor / circulação do centro cirúrgico	20-24	Máx. 60
Sala, área de indução anestésica	20-24	Máx. 60
Antecâmara (acesso à sala cirúrgica)	20-24	Máx. 60
Sala de cirurgia	20-24	Máx. 60
Sala de procedimento	20-24	Máx. 60
Sala de apoio às cirurgias especializadas	20-24	Máx. 60
Sala / área de recuperação anestésica	20-24	Máx. 60
Sala de guarda e preparo de anestésicos (centro cirúrgico)	20-24	Máx. 60
Central de material esterilizado (setor)		
Área para recepção, área para lavagem e separação de materiais	20-24	N/R
Área de desinfecção química líquida	20-24	N/R
Área(s) para preparo de materiais e roupa limpa para esterilização física	20-24	N/R
Sala de esterilização química gasosa e sala de aeração para ETO	20-24	N/R
Sala de armazenagem e distribuição de materiais e roupas esterilizados	20-24	Máx. 60

Diagnóstico e terapia (setor)		
HEMODINÂMICA		Máx. 60
Sala de exame e procedimento hemodinâmico	20-24	Máx. 60
Área de indução e recuperação pós-anestésica	20-24	Máx. 60
ENDOSCOPIA		
Área para limpeza e desinfecção de endoscópios	20-24	Máx. 60
Salas de exame para endoscopia digestiva e colonoscopia / Sala de ENEMA	20-24	Máx. 60
Sala de exame de broncoscopia, coleta de escarro e área de administração de pentamidina	20-24	Máx. 60
Sala de recuperação pós-anestésica (endoscopia e colonoscopia)	20-24	Máx. 60
ANATOMIA PATOLÓGICA E CITOPATOLOGIA		
Anatomia patológica e de macroscopia / microscopia local de análise, lavagem, área de armazenamento de peças	20-24	Máx. 60
Sala de necropsia (área de exames e guarda temporária de cadáveres)	20-24	Máx. 60
Sala de banco de tecidos com cabines de segurança biológica	20-24	Máx. 60
Sala de banco de tecidos (músculos e ossos)	20-24	Máx. 60
PATOLOGIA CLÍNICA		
Laboratório de biologia molecular com cabines de segurança biológica	20-24	Máx. 60
HEMOTERAPIA E HEMATOLOGIA		
Sala de processamento de sangue e sala para procedimentos especiais	22-26	Máx. 60
DIALISE		
Sala para tratamento hemodialítico	22-26	Máx. 60
Salas de reprocessamento de dialisadores	22-26	Máx. 60
MEDICINA NUCLEAR		
Laboratório de manipulação e estoque de fontes em uso	20-24	Máx. 60
Laboratório de radioimunoensaio	20-24	Máx. 60
Sala de exame/ tratamento (gama – câmara de cintilografia)	20-24	Máx. 60
RADIOTERAPIA		
Sala de simulação / Sala de terapia (braquiterapia não invasiva)	22-26	Máx. 60
Sala de terapia (braquiterapia invasiva)	22-26	Máx. 60
Sala de terapia (bomba de cobalto, acelerador linear e ortovoltagem)	20-24	Máx. 60

Influência do tamanho da sala com a quantidade de sensores

A Therma Health trabalha com aplicação de até três sensores por sala, sendo usado a estimativa de tamanho de sala e/ou equipamentos que emitam calor.

- **1 Sensor:** Sala de tamanho pequeno (até 5m²) e sem equipamentos que emitam calor;
- **2 sensores:** Sala de tamanho médio (até 10m²) e sem equipamentos que emitam calor ou sala de tamanho pequeno com até 1 equipamento que emita calor;
- **3 sensores:** Sala de tamanho grande (mais de 10m²) ou sala de tamanho médio ou pequeno que contenha mais de 1 equipamento que emita calor;

Posicionamento de sensores:

Levando em consideração uma sala média com até 1 equipamento que emita calor:

Sensor 1: parede oposta ao ar-condicionado;

Sensor 2: parede mais distante do ar-condicionado;

Sensor 3: parede próxima a fontes de calor (janela ou equipamentos que emitam calor).

Observação: não será possível a aplicação de sensores em salas com equipamentos hospitalares eletromagnéticos

Motivação do Projeto

Dado às demandas estabelecidas pela ABNT, EAS, ABRAVA entre outros órgãos regulamentadores, é **necessário que as unidades hospitalares atendam e cumpram essas normas de parâmetros ideais de temperatura e umidade** para garantir que a qualidade do tratamento seja feita de forma adequada.

Caso o contrário, a violação dos parâmetros ideais podem acarretar a processos jurídicos por se configurar como danos morais além das multas envolvidas pela quebra da norma, podendo se configurar em caráter legislativo, ou seja, uma violação de lei.

As consequências negativas para a unidade de saúde que viola essas normas são as mais diversas, principalmente no quesito financeiro, porém visto que o modelo de negócio do hospital é definido no tratamento de seus clientes, o dano gerado pela quebra de confiança pode levar uma queima de reputação que por consequência acaba pode fechar as portas da unidade.

Considerando esses efeitos, a Therma Health encontrou como uma **oportunidade**, oferecer ferramentas que, caso usadas adequadamente, criam soluções e janelas para solução dessa necessidade, garantindo que suas salas atendam às normas trazendo sustentabilidade e segurança às atividades hospitalares.

Objetivo

- Implantação de sensores de temperatura (LM35) e umidade (DHT11) em salas hospitalares;
- Tratamento de dados captados pelos sensores;
- Registro de capturas no banco de dados MySQL;
- Sistema Web de acesso exclusivo aos funcionários do hospital;
- Apresentação gráfica de dados capturados através de Dashboards;
- Indicadores de alerta em caso de inconformidade com valores ideais;
- Monitoramento de temperatura e umidade das salas com seus parâmetros ideais;

Justificativa

Auxiliar com um monitoramento de temperatura e umidade precisos, visando reduzir em cerca de 15% as infecções hospitalares, impactando na diminuição de tempo de tempo de internação e evitando custos adicionais e multas regulatórias.

Transformando o monitoramento de temperatura e umidade em lucro, a Therma Health Auxiliando em uma redução de cerca de 15% em infecções hospitalares

Escopo

Visão Geral do projeto

A Therma Health vem com o propósito de monitorar a temperatura e umidade em salas hospitalares, ao usar um Arduino R3, conectado com sensores de temperatura (LM35) e umidade (DHT11). Nossos parceiros, ao efetuarem seus cadastros conosco, tem acesso a nossa plataforma Web de acesso exclusivo de atualização 24h, onde os funcionários cadastrados conseguem fazer visualização dos dados captados através de nossa Dashboard e indicadores, auxiliando na melhor tomada de decisão do hospital.

Dessa forma, será possível reduzir as taxas de infecções hospitalares acontecerem e acelerar o processo de recuperação dos pacientes internados, resultando na redução de custos por paciente e evitando multas por falta de monitoramento de temperatura e umidade no hospital.

Resultados esperados

- Captação de dados em salas hospitalares configuradas no sistema;
- Armazenamento de dados captados enviadas ao banco de dados MySQL;
- Plataforma Web de acesso 24 horas para os funcionários cadastrados da unidade;
- Dashboard que apresenta de forma gráfica os dados captados pelos sensores instalados por cada sala, dentro de cada sensor;
- Apresentar indicadores de alertas e perigo em casos de extrapolação de parâmetros ideais;
- Alerta visual através dos indicadores da Dashboard em caso de medidas fora dos parâmetros ideais;
- Redução de custos com o fluxo hospitalar;

Requisitos

Identificador	Categoria	Requisito	Descrição	Classificação	Tamanho	Tam#	Prioridade	SPRINT
R.1	Não Funcional	Plataforma do Sistema	Sistema deve ser desenvolvido como um site web, contendo páginas HTML	Essencial	PP	3	1	1
R.2	Não Funcional	Sensores e Arduino: Captura de dados	Sistema irá capturar dados de temperatura e umidade através de uma placa arduino	Essencial	PP	3	1	1
R.3	Não Funcional	Sensor de Temperatura	Para captar os dados de temperatura será usado o sensor LM35, anexado a protoboard do arduino	Essencial	PP	3	1	1
R.4	Não Funcional	Sensor de Umidade	Para captar os dados de umidade será usado o sensor DHT11, anexado a protoboard do arduino.	Essencial	PP	3	1	1
R.5	Não Funcional	Banco de Dados	Os dados registrados pelo sistema serão armazenados em tabelas em um banco de dados MySQL.	Essencial	PP	3	1	1
R.5.1	Não Funcional	Banco de Dados: Registro de Valores	Os dados capturados pelos sensores serão registrados no banco de dados MySQL através da API feita em node.js data-acq-ino.	Essencial	M	8	1	2
R.5.2	Não Funcional	Banco de Dados: Registro de Usuários e Hospitais	Para execução das validações de acesso ao sistema, o banco de dados terá tabelas para registrar a empresa e seus usuários.	Essencial	PP	3	1	1
R.5.3	Não Funcional	Banco de Dados: Parâmetros Ideais	O hospital irá informar os parâmetros ideais de temperatura e umidade, assim será registrado esse valores em uma tabela no banco de dados.	Essencial	P	5	1	2
R.5.4	Não Funcional	Banco de Dados: Registros e Salas	Relacionada a tabela de parâmetros ideais, haverá uma tabela para registrar as salas em monitoramento, além da tabela sensores contendo os seus registros.	Essencial	PP	3	1	2
R.6	Não Funcional	Site Institucional	Deve haver uma página dedicada para informar sobre a empresa e o projeto da Therna Health.	Essencial	P	5	1	1
R.5.4	Não Funcional	Banco de Dados: Registros e Salas	Relacionada a tabela de parâmetros ideais, haverá uma tabela para registrar as salas em monitoramento, além da tabela sensores contendo os seus registros.	Essencial	PP	3	1	2
R.6	Não Funcional	Site Institucional	Deve haver uma página dedicada para informar sobre a empresa e o projeto da Therna Health.	Essencial	P	5	1	1
R.7	Não Funcional	Tela de Cadastro	Deve haver uma página com a função de cadastrar os usuários (funcionários da unidade hospitalar) para utilizar o sistema.	Essencial	M	8	1	2
R.8	Não Funcional	Tela de Login	Deve haver uma página com a função de logar os usuários cadastrados para acessar as funções do sistema.	Essencial	M	8	1	2
R.9	Funcional	Página de Setores: Início	Após efetuar login, o usuário é direcionado para a sala de setores, apresentando todos os setores que foram cadastrados do hospital.	Essencial	P	5	3	3
R.9.1	Não Funcional	Página de Setores: ordenação	O sistema apresentará por ordem de perigo, quais setores se encontram em perigo, alerta ou dentro da normalidade	Essencial	M	8	3	3

R. 9.2	Não Funcional	Página de Setores: cores	O sistema apresentará de forma visual os setores em perigo (vermelho), alerta (amarelo) e normalidade (azul)	Essencial	P	5	2	3
R. 9.3	Não Funcional	Página de Setores: ícones	O sistema apresentará através de ícones quais se o alerta se trata de umidade ou temperatura	Essencial	P	5	2	3
R.10	Funcional	Página de Dashboards: Gráficos	Após um redirecionamento por botão na página inicial de dashboards, será exibido as dashboards referentes aos sensores cadastrados na unidade hospitalar em uma outra página.	Essencial	M	8	3	3
R.10.1	Funcional	Página de Dashboards: Gráficos	O sistema apresentará dois gráficos: um de temperatura, outro de umidade, contendo os valores captados pelos respectivos sensores instalados na sala	Essencial	P	5	3	2
R. 10.2	Não Funcional	Página de Dashboards: KPI's	O sistema apresentará 3 KPI's: 1º voltada para as salas do setor fora dos parâmetros ideais de cada uma delas; 2º voltada para quais sensores estão fora dos parâmetros na sala; 3º quais são os parâmetros ideais da sala	Essencial	M	8	3	3
R. 10.3	Funcional	Página de Dashboards: salas	O sistema possibilitará a navegação entre salas que fazem parte do mesmo setor através de botões	Essencial	M	8	3	3
R. 10.3.1	Não funcional	Página de Dashboards: salas - avisos	O sistema apresentará de forma visual as salas que estão fora dos parâmetros ideais	Essencial	M	8	3	3
R. 10.4	Não funcional	Página de Dashboards: sensores	O sistema apresentará quantos sensores há instalado na sala, com indicativo visual de sua localização	Essencial	M	8	3	3
R.11	Não Funcional	Conectividade com Banco de Dados: Tela de Cadastro	A tela de cadastro deve ser integrada ao banco de dados, através da API desenvolvida em node.js web-data-viz, para registro de usuários no sistema.	Essencial	G	13	1	3
R.12	Não Funcional	Conectividade com Banco de Dados: Tela de Login	A tela de login deve ser integrada ao banco de dados, através da API desenvolvida em node.js web-data-viz, para consultar o banco de dados e validar se o usuário encontra-se cadastrado.	Essencial	G	13	1	3
R.13	Não Funcional	Validação entre Tela de Login e Tela Inicial	A tela inicial pós login só deve ser acessada caso o login seja efetuado com sucesso.	Essencial	P	5	1	3
R.14	Não Funcional	Identidade Visual	Todos os elementos gráficos de páginas, apresentações e documentos deve seguir a identidade visual da Therna Health e atender a paleta de cores branco e azul.	Essencial	PP	3	3	1

R.15	Não Funcional	Tela de Simulador Financeiro	Para vender o projeto e apresentar os impactos da solução, haverá uma página dedicada a um simulador financeiro.	Essencial	P	5	1	1
R.16	Não Funcional	Virtualização	Utilizando o Virtual Box, o sistema será hospedado dentro de uma máquina virtual operando no sistema operacional Ubuntu, uma distribuição Linux.	Essencial	P	5	1	2
R.17	Não Funcional	Responsividade	Os elementos visuais se comportarão de acordo com as proporções de tela do dispositivo acessando as páginas.	Desajável	G	13	3	-
R.18	Não Funcional	Funções	As funcionalidades do sistema serão aplicadas pelo uso da linguagem JavaScript.	Essencial	PP	3	1	1
R.19	Não Funcional	Manual de Instalação	Juntamente do sensor, será oferecido um manual orientando sobre como instalar o equipamento, como acessar o sistema, além de informações sobre as restrições e os cuidados a se ter com o sensor.	Importante	M	8	2	3
R.20	Não Funcional	Recuperação de Senha	Ao clicar no botão "Esqueci minha senha" alocado nas páginas de cadastro e login, será enviado um link de recuperação de senha do usuário vinculado ao e-mail informado.	Desajável	G	13	2	-
R.21	Funcional	Relatório de Ocorrências	Na página da tela inicial, haverá um botão para realizar download de um relatório dos valores captados e dos alertas disparados dentro de um espaço de tempo escolhido pelo usuário.	Desajável	G	13	3	-
R.22	Funcional	Requisitar Sensores	Após ser redirecionado da tela inicial através de um botão, haverá uma tela para realizar uma solicitação de novos sensores.	Desajável	G	13	3	-
R.23	Não Funcional	Ferramenta de Help Desk	O sistema terá caminhos e recursos para que o cliente possa entrar em contato com a equipe da Therna Health para suporte a qualquer incidente ou problema encontrado.	Essencial	M	8	2	3
R.24	Funcional	Modo Claro/Escuro	Ao clicar em um botão alocado ao header, o usuário poderá alternar entre duas paletas de cores para toda a interface, onde os elementos de cor branca se tornam um tom de preto fosco e vice-versa.	Desejável	M	8	3	-
R.25	Não Funcional	Header Padronizado	Em todas as páginas ao topo deve conter um cabeçalho com links de acesso para outras páginas, onde os elementos tem flexibilidade.	Importante	P	5	1	2
R.25.1	Funcional	Encaminhamento Header: Home	Alocado ao header deve haver um botão "Home" que ao ser clicado realiza o encaminhamento para a página principal do Site Institucional.	Essencial	PP	3	2	2
R.25.2	Funcional	Encaminhamento Header: Sobre Nós	Alocado ao header deve haver um botão "Sobre Nós" que ao ser clicado realiza o encaminhamento para a página principal do Site Institucional na altura do texto "Quem somos".	Importante	PP	3	3	2
R.25.3	Funcional	Encaminhamento Header: Equipe	Alocado ao header deve haver um botão "Equipe" que ao ser clicado realiza o encaminhamento para a página principal do Site Institucional na altura do texto "Nossa equipe".	Importante	PP	3	3	2
R.25.4	Funcional	Encaminhamento Header: Serviços	Alocado ao header deve haver um botão "Serviços" que ao ser clicado, realiza o encaminhamento para a página principal do Site Institucional na altura do texto "Nossos serviços".	Importante	PP	3	3	2
R.25.5	Funcional	Encaminhamento Header: Simulador Financeiro	Alocado ao header deve haver um botão "Simulador" que ao ser clicado realiza o encaminhamento para a página principal do Simulador Financeiro.	Essencial	PP	3	2	2
R.25.6	Funcional	Encaminhamento Header: Login	Alocado ao header deve haver um botão "Login" que ao ser clicado realiza o encaminhamento para a página de login.	Essencial	PP	3	2	2
R.25.7	Funcional	Encaminhamento Header: Cadastro	Alocado ao header deve haver um botão "Cadastro" que ao ser clicado realiza o encaminhamento para a página de cadastro.	Essencial	PP	3	2	2
R.26	Não Funcional	Footer Padronizado	Em baixo de todas as páginas, deve conter um rodapé padronizado que contenha brevemente os segmentos dos serviços da Therna Health e os nossos canais de comunicação, onde todos os elementos se mantêm consistentes.	Importante	PP	3	1	2
R.27	Não Funcional	Logo da Therna Health	Logo da empresa será desenhado e produzido pensando no segmento e na solução que o projeto será aplicado.	Essencial	PP	3	1	1
R.28	Não Funcional	Elementos Visuais	Os elementos visuais das páginas web serão feitos através da linguagem de estilo CSS	Importante	M	8	1	2
R.29	Não Funcional	Botões Dinâmicos	Ao passar o cursor do mouse por cima dos botões, eles farão uma animação ampliando.	Desajável	PP	3	3	2
R.30	Funcional	Barra de Pesquisa	Campo de inserção de texto alocado no canto superior direito da tela filtra a listagem feita na tela para demonstrar apenas elementos que possuam o texto inserido em seu conteúdo.	Desejável	M	3	3	-

Limites e exclusões

Não será da alçada do projeto:

- Entregar uma solução ao problema de temperatura e umidade que porventura possam ser observados;
- Produzir qualquer automação;

Será da alçada do projeto:

- Instalar os sensores nos locais adequados;
- Recolher e armazenar os dados captados pelos sensores;
- Filtrar, organizar e transformar os dados em informação no dashboard;
- O cliente terá um computador e o navegador Google Chrome para acessar o site da dashboard;

Premissas e Restrições

Partimos da premissa que:

- Os itens que compõe o sistema serão entregues dentro do prazo, atendendo o cronograma;
- O cliente irá garantir uma conectividade de rede estável via Wi-Fi para captação e o envio dos dados de temperatura e umidade ao banco de dados alocado ao servidor;
- A instalação e implementação irá seguir as instruções orientadas no Manual de Instalação;
- A equipe atual do projeto, composta de seis membros, estará presente e participará de todo o desenvolvimento do sistema;

As restrições do projeto ditam que:

- O projeto será desenvolvido por uma equipe composta de 6 membros onde cada um é responsável pelas suas tarefas e equipamentos;
- O projeto será entregue até o fim do mês de maio após um ciclo de três sprints;
- Serão implementados um total máximo de três sensores por sala, podendo ser um valor inferior a esse dependendo do tamanho da sala;
- O hospital irá fornecer os parâmetros ideais de cada sala para o cadastro dentro do sistema;
- Os entregáveis acordados para a sprint backlog, apenas constatados pelo PO para avaliação de uma possível entrada nos requisitos, sendo executados somente em futuras sprints;
- O sistema será desenvolvido para uma página web, sendo idealizado para operar no navegador Chrome;

- O desenvolvimento será feito em HTML e Javascript com implementação de CSS para elementos visuais;
- As paletas de cor e a identidade visual da empresa será respeitada e aplicada nas escolhas estéticas das páginas do sistema;

Equipamentos

- Computadores com armazenamento e capacidade de rodar os seguintes programas (Visual Studio Code, Chrome, MySQL Workbench, Oracle Virtual Box e Arduino IDE), 1 para cada membro da equipe;
- Conexão Wi-Fi;
- Ambiente confortável para o trabalho da equipe, com mesas, cadeiras e ventilação;
- Arduino Uno R3;
- Sensores DHT-11 e LM-35 para prototipagem;
- Placa Protoboard Mini;
- Jumpers para conexões do arduino.

Programas e sites que serão utilizados

- Chrome, Opera e Edge como navegadores;
- Figma para a prototipação do site;
- Visual Studio Code para a criação do site;
- MySQL Workbench para a criação do banco de dados;
- Oracle Virtual Box para a criação de máquinas virtuais e testes da aplicação;
- Arduino IDE para a programação do sensor;
- Git para repositório e versionamento de arquivos do projeto;
- Github para a compartilhar o projeto entre a equipe;

- Trello para gerenciamento e organização de entregáveis do projeto;
- Word para a documentação do projeto;
- Jira para Central de Serviço.

Linguagens utilizadas

- HTML;
- CSS;
- JavaScript;
- Node.js;
- SQL;
- C++.

APIs

- Web-Data-Viz;
- Dat-Acqu-Ino.

Stakeholders

Unidades hospitalares, redes hospitalares, funcionários de um hospital, equipe de desenvolvimento, equipe de manutenção hospitalares, Instituição SPTech, Cláudio Frizzarini, Júlia Marlene, João Pedro de Paula, Marcio Santana, Matheus Matos, Vivian Silva, Rafael Petry, Kaline Barreira e Paula Pinheiro.

Macro Cronograma:

Tarefa	Descrição	Tempo (em dias)
Levantamento de Problemas	Identificação dos principais desafios relacionados à temperatura e umidade em áreas hospitalares.	3
Definição da Arquitetura	Estruturar os componentes do sistema, incluindo sensores, banco de dados e interface.	4
Protótipo Inicial do Dashboard	Criar um modelo inicial para exibição dos dados coletados, com layout e funções básicas.	4
Documentação do Projeto	Elaborar o documento inicial contendo visão geral, requisitos e objetivos do sistema.	5

Planejamento de Apresentação	Estruturar uma apresentação para engajar partes interessadas e demonstrar metas.	2
Configuração do GitHub	Criar repositório, definir estrutura de pastas e integrar com ferramentas de gestão.	2
Estruturação do Banco de Dados	Criar o modelo lógico e físico do banco, definindo tabelas e relações essenciais.	4
Diagrama de Visão de Negócio	Construir um diagrama detalhado representando processos e interações do sistema.	3
Aquisição dos Sensores	Pesquise, selecione e compre sensores de temperatura e umidade compatíveis com a aplicação.	3
Testes dos Sensores	Validar o funcionamento dos sensores e sua precisão em diferentes condições.	4
Desenvolvimento do Armazenamento	Crie uma estrutura de banco de dados para registrar a profundidade e os eventos do sistema.	5
Construção do Dashboard	Desenvolver uma interface com integração parcial dos dados reais dos sensores.	6
Wireframe do Site	Crie um esboço visual na Figma para definir a estrutura do site institucional.	3
Desenvolvimento da Tela de Monitoramento	Crie uma interface para exibir as profundidades de temperatura e umidade coletadas.	4
Finalização da Documentação	Revisar e complementar a documentação para garantir clareza e completude.	3
Desenvolvimento da Interface Web	Refinar o design e a interatividade do dashboard para melhor experiência do usuário.	5
Implementação da Comunicação	Integra sensores ao banco de dados, garantindo envio e armazenamento de dados em tempo real.	6
Sistema de Alertas	Crie um mecanismo de notificação para alertar sobre variações críticas de temperatura e umidade.	4
Testes de Fluxo de Dados	Verifique se as informações foram captadas, transmitidas e exibidas corretamente.	4
Ajustes e Otimizações	Melhorar o desempenho do sistema, reduzindo latências e aumentando a eficiência.	3
Refinamento do Protótipo	Melhorar elementos visuais e funcionais do site institucional.	3
Integração Final dos Sensores	Conectar sensores ao banco de dados e garantir o funcionamento contínuo.	5
Validação de Dados	Verifique se os dados captados variam à realidade e ajuste se necessário.	3
Ajuste da Experiência do Usuário	Melhor usabilidade e acessibilidade da interface com base em testes práticos.	4
Coleta de Feedback	Reunir opiniões dos primeiros usuários e identificar melhorias para versões futuras.	3
Elaboração de Manuais	Crie guias técnicos e tutoriais para facilitar o uso do sistema pelos apicultores.	4
Implantação Oficial	Lançar o sistema para o público-alvo monitorando-o na primeira semana.	7