

# RELATÓRIO DE INSPEÇÃO

Maquinas e equipamentos

## Resumo

Análise do sistema de refrigeração chillers e elevadores do HU – Hospital universitário  
UNIFAP – Universidade Federal do Amapá



Eden Brazão Ribeiro  
Engenheiro Mecânico/Segurança do Trabalho  
e-mail: ebr6629@yahoo.com.br Contato: (96) 99143-6125

## Relatório de inspeção

### 1. Dados:

<b>Data: 03/04/2020</b>	<b>Local: HU – hospital universitário</b>
<b>End: rod. Juscelino Kubitschek Km 02 Marco zero</b>	<b>Bairro: Jardim Estado: Amapá</b>
<b>Cidade: Macapá.</b>	<b>Estado: Amapá</b>
<b>Empresa: Construtora jL</b>	
<b>Contrato: Fundação Universidade Federal do Amapá – Unifap</b>	
<b>Contrato N°: 24/2020</b>	
<b>Responsável técnico: Eden Brazão Ribeiro – engenheiro Mecânico e de segurança do trabalho.</b>	

### 2. Objetivo:

Fiscalizar as condições legíveis das unidades resfriadores de quatro chillers com compressor tipo parafuso seme-hermético com painéis de partidas por inversor de frequência com capacidade efetiva 240TR, 380Vac – 3F – 60Hz incluindo fancoels e fancoletes entre outras, quanto à sua condição estrutural, bem como de segurança das pessoas que neles trabalham e transitam e estabelecer instruções para elaboração de projetos das instalações mecânicas de edificações dentro das normas exigidas



Visão lateral chillers.

### 3. Procedimentos.

Feito a fiscalização nas unidades resfriadores, verificou-se todas as condições dos sistemas e dos fancoils e fancoletes, sendo que alguns procedimentos devem ser analisados a cada etapa inicializada e finalizada para verificação das condições dos mesmos, assim obedecendo as normas de segurança e da **ABNT NBR 16401 e NBR 7256**.

Os sistemas estão sendo montado e testado para verificação e correção de falhas caso haja, mais no momento dos testes o sistema está operando com qualidade.



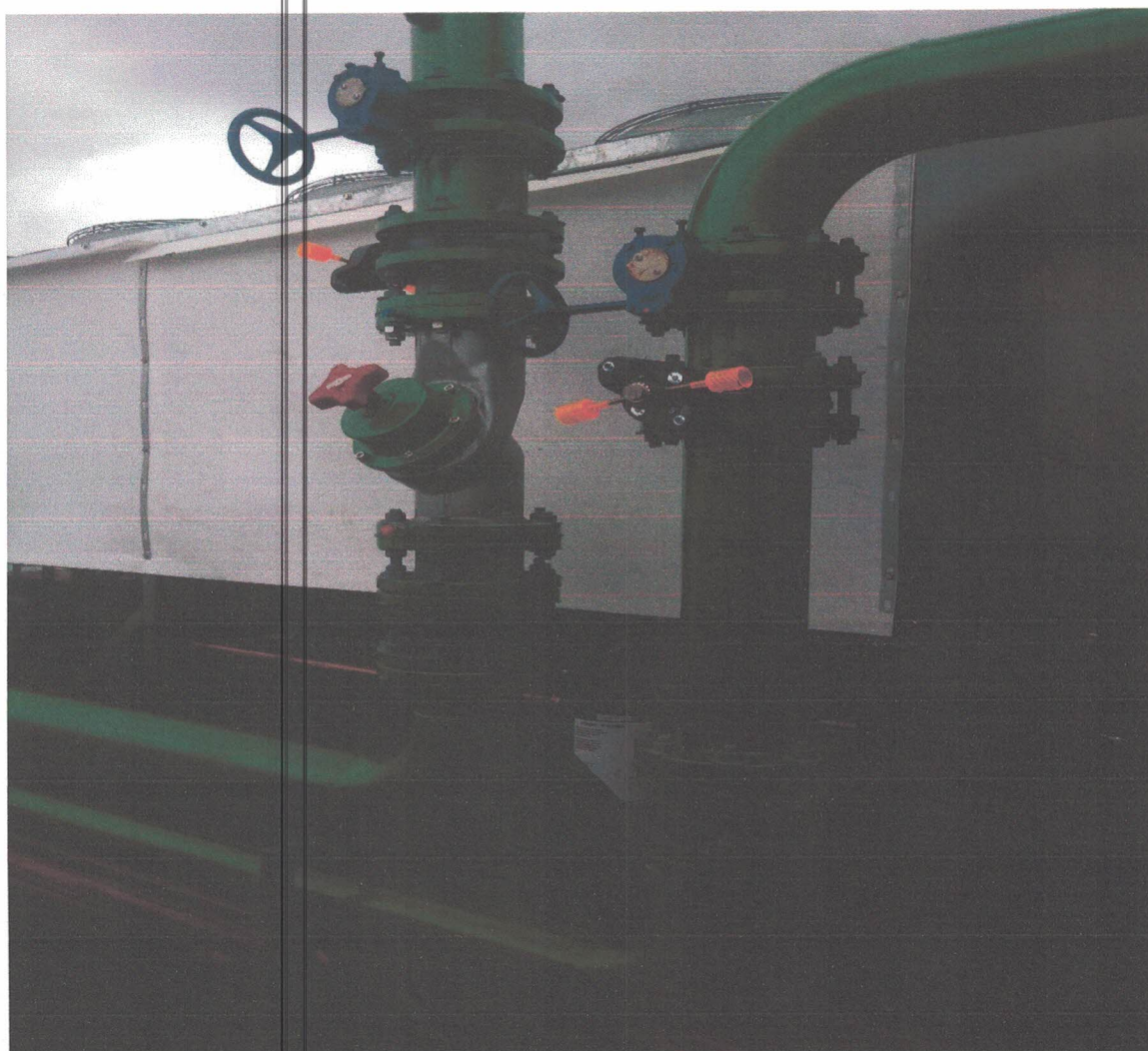
Visão superior do chillers.

Todas essas ações têm como objetivo apresentar procedimentos atualizados, com base nas normas técnicas nacionais e internacionais, para o adequado funcionamento do sistema de ar condicionado que proporcione conforto aos usuários, sem deixar de lado aspectos extremamente importantes como os

custos de operação e manutenção, a eficiência energética e a proteção ao meio ambiente.

## EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO SISTEMA

Além do aspecto de eficiência energética dos equipamentos, os sistemas foram otimizados por meio de conceitos de chillers em série, circuito único com vazão de água gelada variável desacoplamento das cargas sensíveis e latentes, que possibilita a aplicação de sistemas dedicados de resfriamento e desumidificação do ar exterior (DOAS) e a utilização de vigas frias, com resultados superiores a 30% quando comparados com a eficiência energética de sistemas tradicionais e de expansão direta, o sistema de água gelada é considerado a solução mais eficaz em atender os requisitos de conforto térmico dos usuários, incluindo temperatura e umidade relativa e qualidade do ar interior nos ambientes ocupados.



Visão lateral do chillers com tubulação exposta.

Todos sistemas de tubos serão isolados para proporcionar o controle sobre essa temperatura. Isto ocorre quando Isolamento térmico para tubulação cria uma barreira que não permite que as temperaturas do tubo e do produto que passa por ele, se igualem e, dessa forma, ocorra perdas.



Isolamento térmico do sistema.

A escolha adequada de produtos é fundamental para garantir a eficiência de qualquer sistema isolante. O isolamento térmico busca minimizar a transferência de calor, evitando o desperdício de energia, estabilização de processos industriais, proteção e conforto pessoal.

Além disso, o isolamento térmico de chiller também é necessário para que a parte externa da máquina fique protegida. Com o isolamento térmico de chiller há segurança contra a umidade, chuva ou mesmo respingos de qualquer elemento.

Tipo de isolamentos: estão utilizando para o sistema espuma elastomérica e por cima vem alumínio liso para melhor desempenho e qualidade.

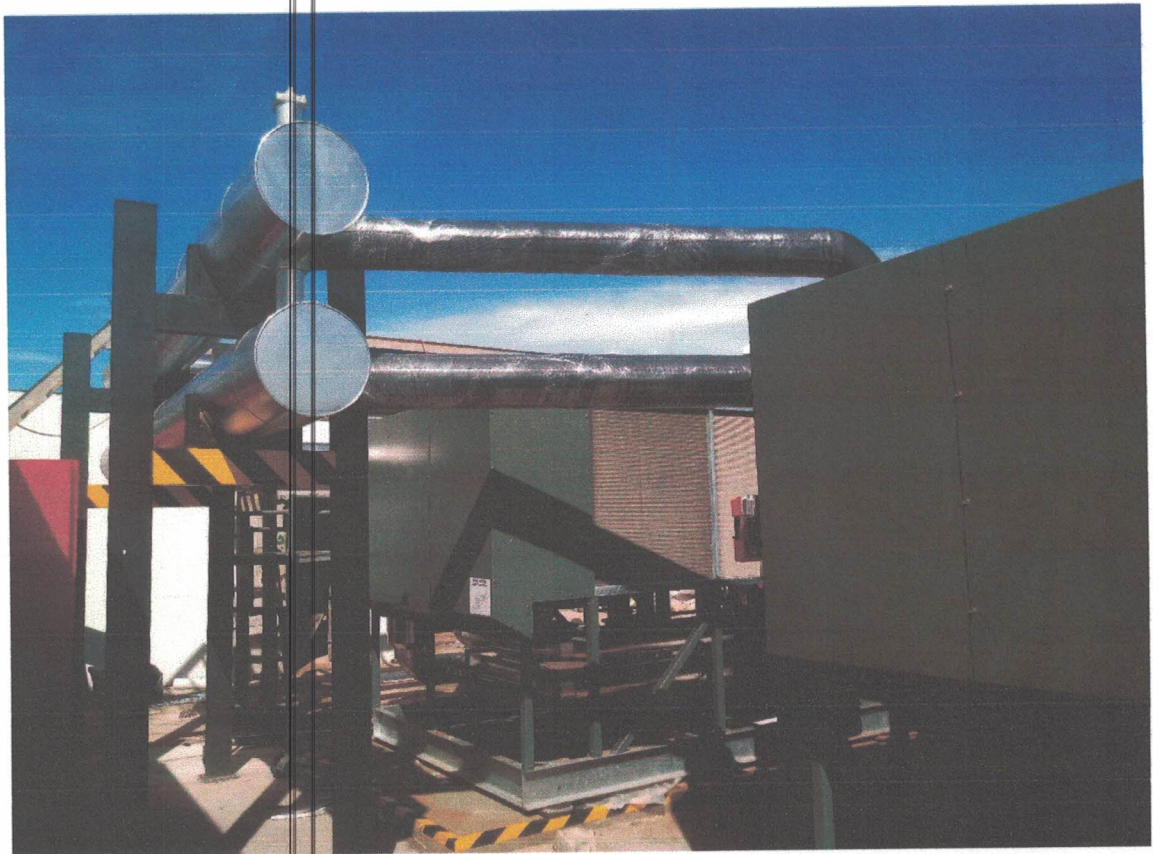
Espuma elastomérica: Isolamento térmico flexível de estrutura celular fechada caracterizado por ser eficiente e de grande durabilidade

Alumínio liso: material excelente para revestimento de tubulação - térmico - tornando-se um excelente material de isolamento.



Sistema totalmente isolada por alumínio.





Sistema de solamento térmico do chillers.



Com o andamento dos chillers vamos analisar os evaporadores (Fancoil / Fancoletes) que possui a finalidade de resfriar o ar, produtos ou equipamentos conforme a aplicação projetada, a instalação correta em conjunto com a manutenção preventiva qualificada, pode gerar grande redução de consumo de energia.

Os Fancoil / Fancoletes são recomendados para projetos que demandam uma grande quantidade de cargas térmicas de dissipação, para climatização de grandes proporções como o HU – Hospital Universitário, pois resfria um andar inteiro do prédio mantendo a temperatura dos ambientes uniforme.

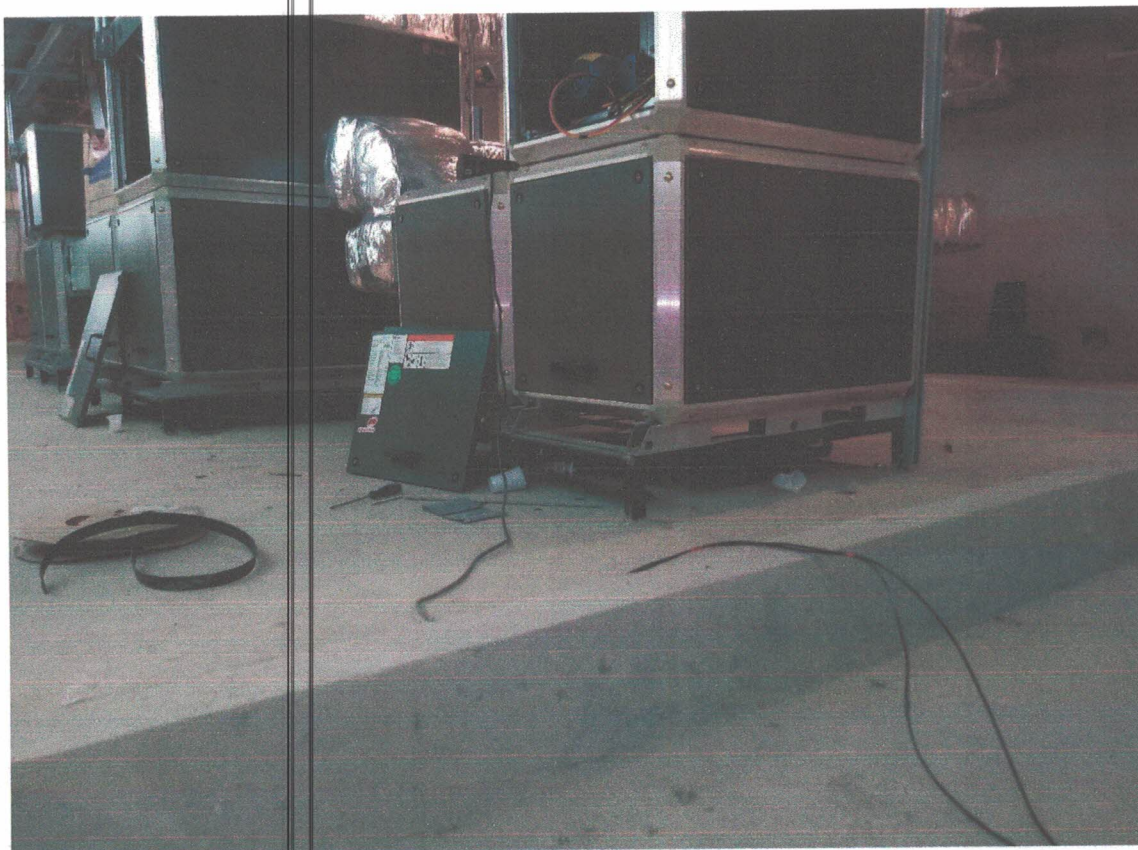


Fancoil / Fancoletes



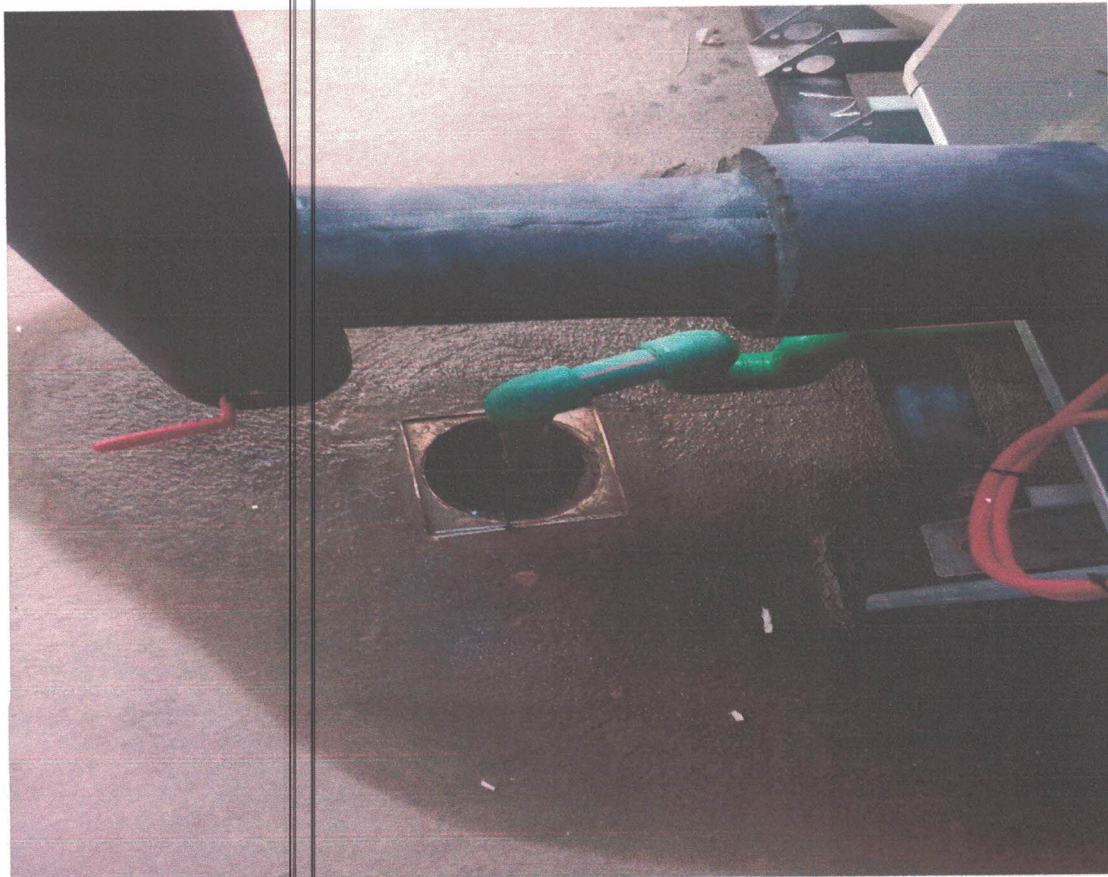


Todos equipamentos fancoil e fancoletes estão situados em uma área específica para os funcionamentos dos mesmos, e com base nas normas ABNT **NBR 12235** de segurança, a construtora JL estabeleceu bacias de contenção de 20 cm para cada grupo de equipamento, as bacias de contenção são destinadas a conter os produtos provenientes de eventuais vazamentos de tanques ou outros meios de armazenamento de resíduos minimizando os riscos de danos ao ser humano e ao meio ambiente conforme **NBR 10.004/04** da ABNT, foi construída de forma que impeça o fluxo do escoamento superficial das outras áreas ao seu redor como mostra a figura a seguir.

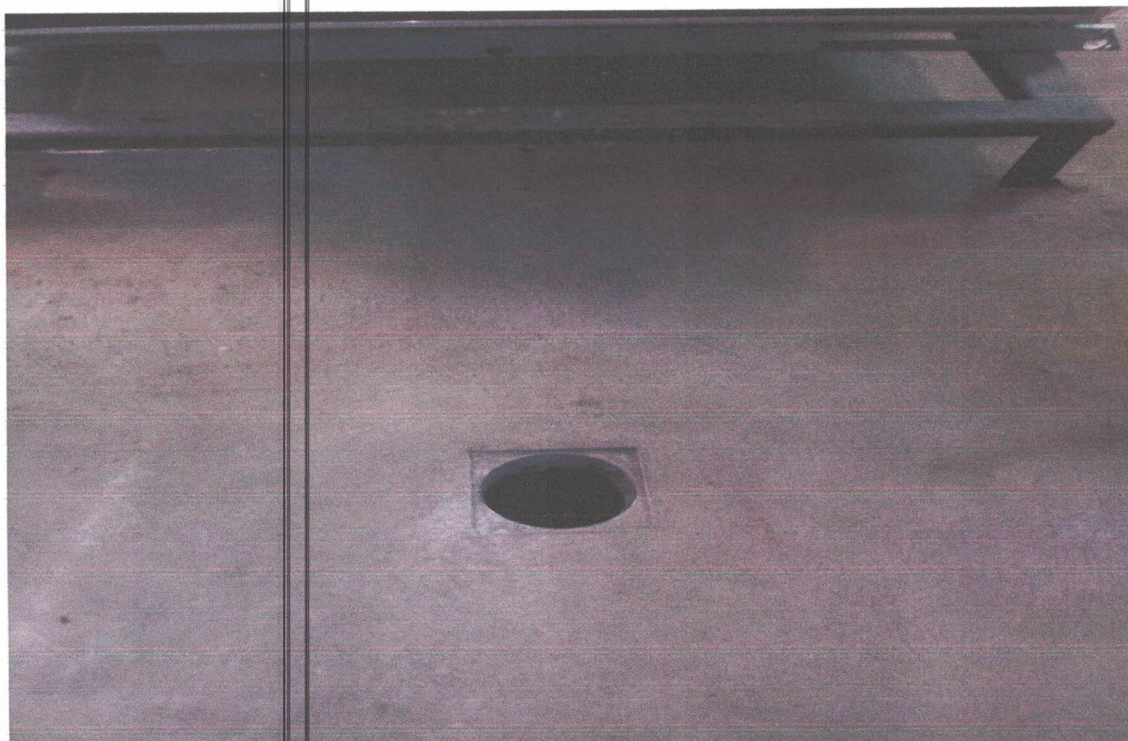


Fancoil / Fancoletes com bacias de contenção.

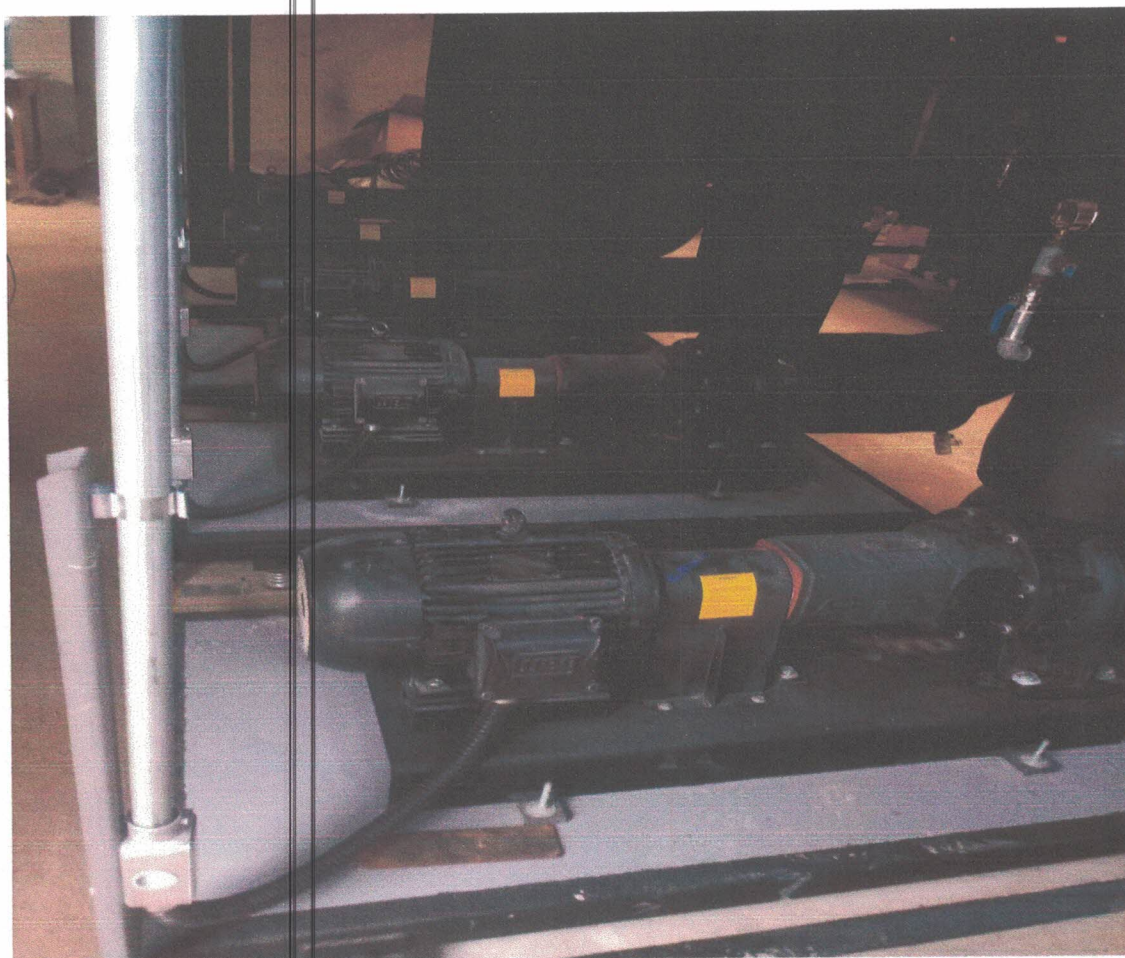
Todas as bacias de contenção foram testadas pela construtora JL para que não tenha filtração nas mesmas, também cada bacia contém um sistema de tubos de 3/4 e 5/8 para evita transbordos nas áreas das evaporadoras, essa tubulação serve para drenar a água para fora do sistema, vejamos na figura seguinte.



Sistema de vazão da água.



Em seguida vamos examinar as bombas de fluxo, um fator de grande importância para o sistema do chillers, e devem operar 24h em plena qualidade e eficiência para um bombeamento sem que tenha perda de cargas. Também o controle e variação da vazão de água gelada distribuída para as áreas/unidades consumidoras fancoil e fancoletes proporcional à demanda/carga térmica. Quando tratamos de água gelada, temos mais componentes suscetíveis a variação de vazão como bombas, ventiladores de torres ou de resfriadores de líquido, moto-compressores dos resfriadores, climatizadores, válvulas e caixas de vazão de ar variável, estes componentes devem ser adequados para aplicação de variação de fluxo.



Bombas de fluxo.

Todo sistema está sobre base com sistema de molas (Amortecedores de vibração) para que o sistema não sofra vibrações e não venha comprometer as tubulações e nem a estruturas onde estão situadas as bombas. Na figura a seguir mostra o sistema das bases das bombas.



Amortecedores de vibração, mola

#### **4. Normas:**

As instalações serão executadas pela construtora JL respeitando-se as normas da ABNT para cada caso, onde houver omissão da ABNT, serão consideradas as normas internacionais aplicáveis.

4.1 NBR 16401; 2008

4.2 NBR 10.004/04

4.3 NBR 12235

4.4 NBR 5410

4.5 NBR 7256

#### **5. CONCLUSÃO:**

Analisando o projeto todo os detalhes que foi verificado estão de acordo com a normas especifica no projeto, e assim também os quantitativos informados pela instituição UNIFAP, com base nos documentos e nas boas práticas de engenharia, foram analisadas as mudanças apresentadas nos arquivos que fazem parte do processo da 3ª Rerratificação, incluindo a carta CP.HUN.261.2019 e que poderá haver acréscimos de equipamentos e aditivos conforme a obra sendo executada pela construtora JL.

Obs. Lembrado que para todas maquinas e equipamentos para garantir o bom funcionamento necessita a manutenção dos mesmos, e com base a Lei 13.589/2018 torna obrigatória a manutenção de ar-condicionado dentro de prédios públicos e privados coletivos, incluindo hospitais. A manutenção deve ser periódica para aumentar a vida útil do dispositivo, trazer economia de energia, prevenção da saúde dos ocupantes e garantir maior eficiência. Facilidade na troca de filtros na manutenção, pois são os principais responsáveis pelo bom desempenho do aparelho.

## **6. AGRADECIMENTO:**

Eu Eden Brazão Ribeiro Engenheiro Mecânico e de Segurança do Trabalho venho agradecer a oportunidade que a UNIFAP me propôs para o acompanhamento da obra dos resfriadores chillers e elevadores da construção do HU – Hospital universitário, onde minha função é fiscalizar, analisar e executar os serviços feitos pela construtora JL que está desempenhando com êxito a obra com qualidade, segurança e eficiência.



Eden Brazão Ribeiro

Engenheiro Mecânico/Segurança do Trabalho

e-mail: [ebr6629@yahoo.com.br](mailto:ebr6629@yahoo.com.br)

Contato: (96) 99143-6125