

# Industria de produtos de Limpeza

## RELATÓRIO TÉCNICO-v0 MEDIÇÃO COM FILTROS CAPACITIVOS LUMILIGHT ID INTERNO: 2021-22

01 de julho de 2021

Normalizações e referências de produtos comercializados:



## 1 - Breve Relato do Escopo do Projeto

O projeto teve base em solicitação do cliente para validação de investimento na compra de **filtros capacitivos da marca Lumilight** (filtros de harmônicas com dispositivo de proteção de surto DPS), comercializados pela distribuidora e sua revenda.

No momento da solicitação (junho-2021) foram instalados na planta do cliente 4 (quatro) destes **filtros capacitivos da marca Lumilight** (filtros de harmônicas com dispositivo de proteção de surto DPS), em painel elétrico relacionado ao circuito do equipamento “Chiller”.

Após visita técnica-comercial, e posteriores ajustes técnicos e cronograma de trabalho de medição de consenso, tivemos a execução do projeto nos termos abaixo

### 1.1 . Cronograma -

DE dia 16 de junho de 2021 (4ª. Feira) até 22 de junho (3ª. Feira) - 7 dias de medição - medição por telemetria **COM QUADROS DE FILTROS LIGADOS (dito período # 1L)**

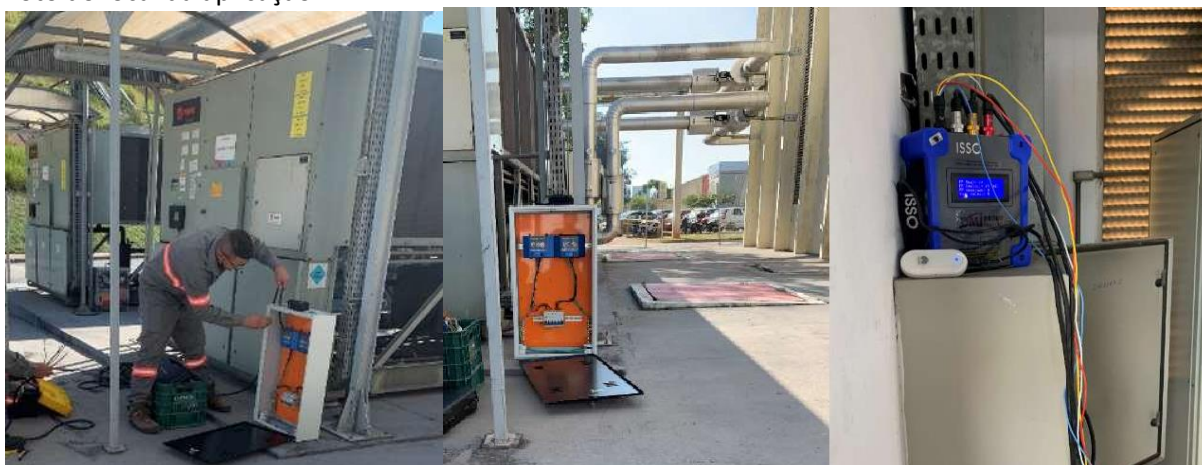
DE dia 23 de junho de 2021 (4ª. Feira) até 29 de junho (3ª. Feira) - 7 dias de medição - medição por telemetria **COM QUADROS DE FILTROS DESLIGADOS (dito período # 2D)**

### 1.2. Local de Aplicação

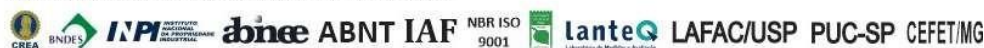
Sistema analisado: **Painel Elétrico associado ao sistema de Chiller Industrial**

Os filtros foram conectados diretamente ao circuito de comando do “Chiller” e o equipamento da telemetria ao circuito de alimentação dessa máquina.

Foto do local da aplicação



Normalizações e referências de produtos comercializados:



### 1.3. Equipamento de Medição aplicado para Telemetria

- Analisador de Energia Elétrica tipo DMI MP1000R Marca: ISSO Telecom - para detalhes acessar [https://isso.digital/produtos/139/dmi\\_mp1000r\\_bidirecional](https://isso.digital/produtos/139/dmi_mp1000r_bidirecional)

### 1.4. Filtros Capacitivos marca Lumilight -

- Foram aplicados o modelo da marca Lumilight tipo Automatizado Trifásico Industrial, no de quatro filtros de harmônica com dispositivo de proteção de surto DPS, com descritivo técnico

Distorção Harmônica com inibição seletiva até a 19ª Ordem

Frequência Normal 50/60 Hz

Tempo de Resposta até 5 a 15 milissegundos

Regulação de saída de tensão DPS até 680 V

Varição Tensão Entrada Autorregulável - 104 a 440 V

Instalação em paralelo a carga/ equipamento

Estágio de Estabilização 60 Hz seletivamente

Demanda Energia a ser aplicada em 18.000 kWh/mês

Grau de proteção IP 65/ABS V0

## **2 - Metodologia Aplicada No Projeto**

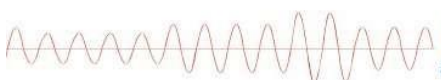
A partir dos dados colhidos a cada hora pela telemetria no período indicado, a saber

- Corrente Total (em Ampères)
- Tensão Total (em Volts)
- Potência Real (em kW)
- Potência Aparente (em kVA)
- Potência Reativa (em kVAr)
- Fator de Potência (número absoluto entre 0 e 1)

Tivemos o acompanhamento do comportamento do sistema bem como a **validação do benefício proporcionado** pela aplicação dos filtros de harmônica (no caso **filtros capacitivos da marca LUMILIGHT**).

A redução no registro da potência ativa do sistema e daí, a consequente, **redução do consumo de energia elétrica** proposto pelos filtros advêm de sua atuação direta nos desperdícios, causados por distúrbios e interferências (as “harmônicas” - em inglês, THD- “*Total Harmonic Distortion*”), além de também atuarem de maneira indireta na correção do fator de potência do sistema, sanando assim qualquer circulação de energia espúria na rede, com isso, esses desperdícios que seriam considerados no registro do consumo, e logo cobrados pela concessionária de energia elétrica, deixam de ser apontados, fazendo com que o registro do passado seja diferente do registro pós-instalação dos filtros.

Normalizações e referências de produtos comercializados:



Segurança

Nº 15 - IEX - 0152

Para fins de comparativo antes e depois da aplicação dos filtros seria necessário à manutenção das mesmas condições originais do circuito a eles conectados, a saber:

- Inalterada a sua carga;
- Número e horas de funcionamento dos equipamentos conectados;
- Mesma produção (em quantidade e qualidade) do circuito conectado (no caso específico do sistema de resfriamento proporcionado pelo Chiller), entre outras condicionantes, o que certamente justifica a eleição deste circuito de resfriamento por suas características de operação.

### Fotos da telemetria e medições de consumo dos períodos



Demanda / Consumo em kWh do Período Total - de 16 até 29 de junho de 2021



Demanda / Consumo em kWh do Período Total - de 16 até 29 de junho de 2021



Demanda / Consumo em kWh do Período Com Filtro - de 16 até 22 de junho de 2021 -- PERÍODO # 1 L



Demanda / Consumo em kWh do Período Sem Filtro - de 23 até 29 de junho de 2021 – PERÍODO # 2 D

Normalizações e referências de produtos comercializados:



Período 1L (com filtros ligados) - consumo total considerado 20,09 kWh (média de 6,70 kWh)

Período 2D (com filtros desligados) - consumo total 46,60 kWh (média de 7,70 kWh)

As análises das medições foram tomadas por hora, e os valores totalizados por dia da semana (de 4ª. feira até 3ª. feira de cada semana), considerando-se a média ponderada de cada dia a partir da análise totalizada a cada hora.

As comparações ocorreram com o período de filtros ativos vis a vis filtros desativados, para o mesmo dia da semana, tendo cada dia 24 medições (uma medição por hora).

A análise foi realizada em sistema em carga dita não linear, que são cargas que distorcem a forma de onda da corrente e/ou tensão do sistema.

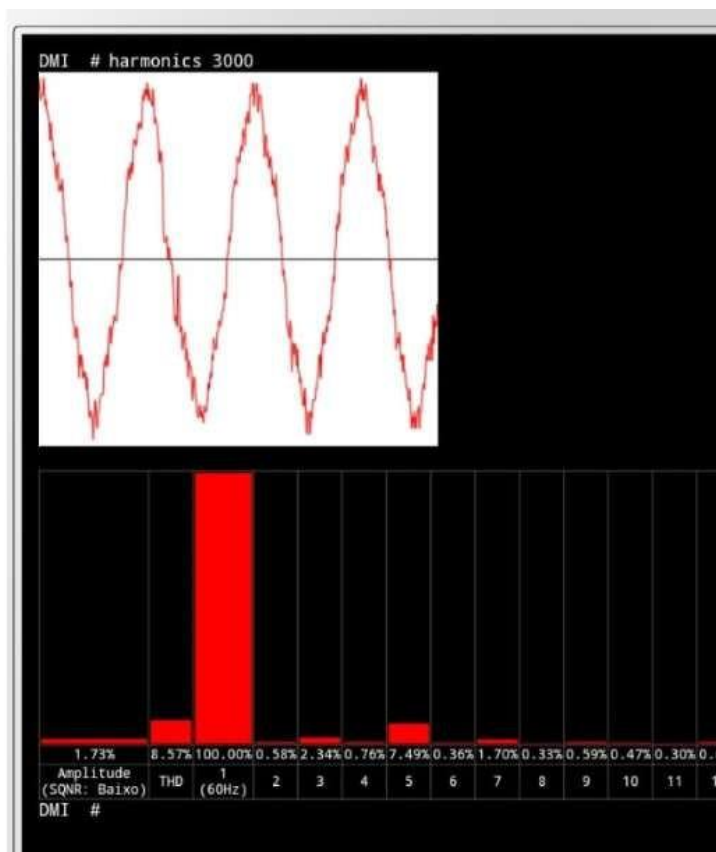
São cargas não lineares também conversores / inversores de frequência (“soft-starters”); acionamentos de corrente contínua; retificadores; fornos a arco e indução; transformadores com o núcleo saturado; nobreaks (UPS); controladores tiristorizados; fontes chaveadas; máquinas de solda elétrica; lâmpadas fluorescentes com reatores eletrônicos; entre outras.

Há um benefício adicional indireto da aplicação do filtro de harmônica capacitivo e da redução do nível de THD (“*Total Harmonic Distortion*”) por ele gerado, que é o efeito associado de correção de fator de potência do circuito onde o filtro é aplicado, correção esta que para um sistema elétrico é boa prática e altamente exigido pelas concessionárias de energia elétrica, que penalizam com multas importantes aquelas que não atendem a seus critérios de meta de desempenho elétrico para este dado.

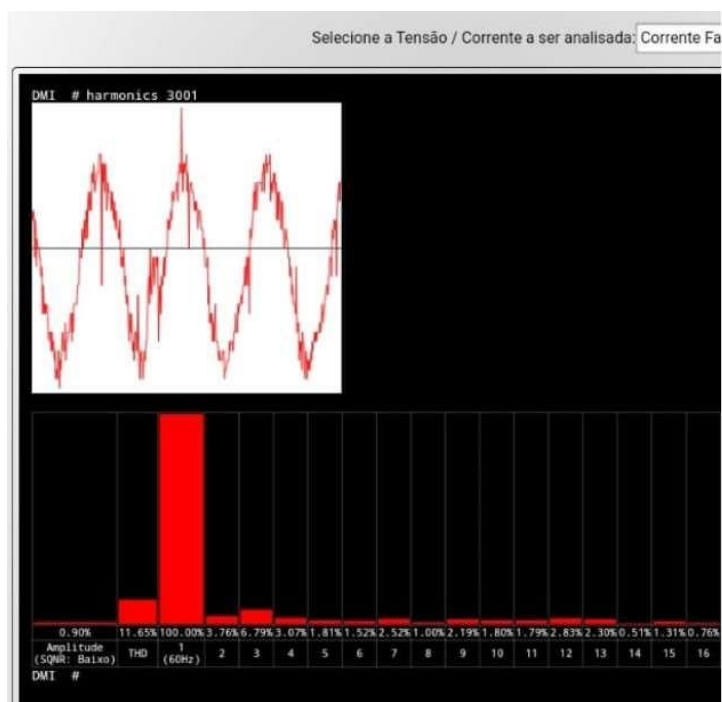
Como informação adicional, anexamos literatura técnica da fabricante WEG, e recomendamos a leitura detalhada do capítulo 3.3 - Correção do fator de Potência em Redes com Harmônicas, em especial as páginas 11 e 16, onde há a clara recomendação da aplicação de nossos **filtros capacitivos da marca Lumilight** ( no caso filtros de harmônicas).

Normalizações e referências de produtos comercializados:





Corrente Com Filtro



Corrente Sem Filtro

Normalizações e referências de produtos comercializados:

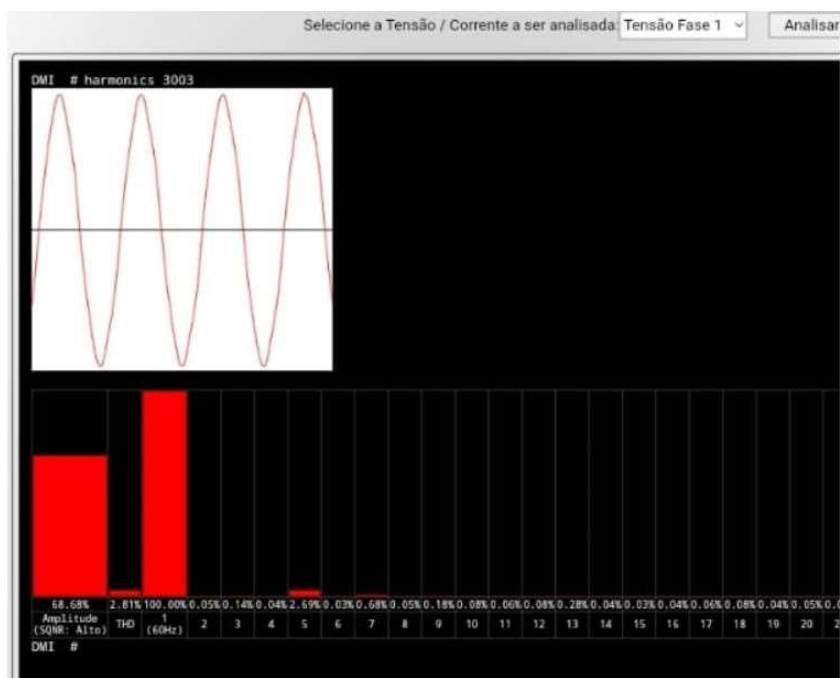
Comparativo Faixa Harmônicas

Corrente

Data 30/jun

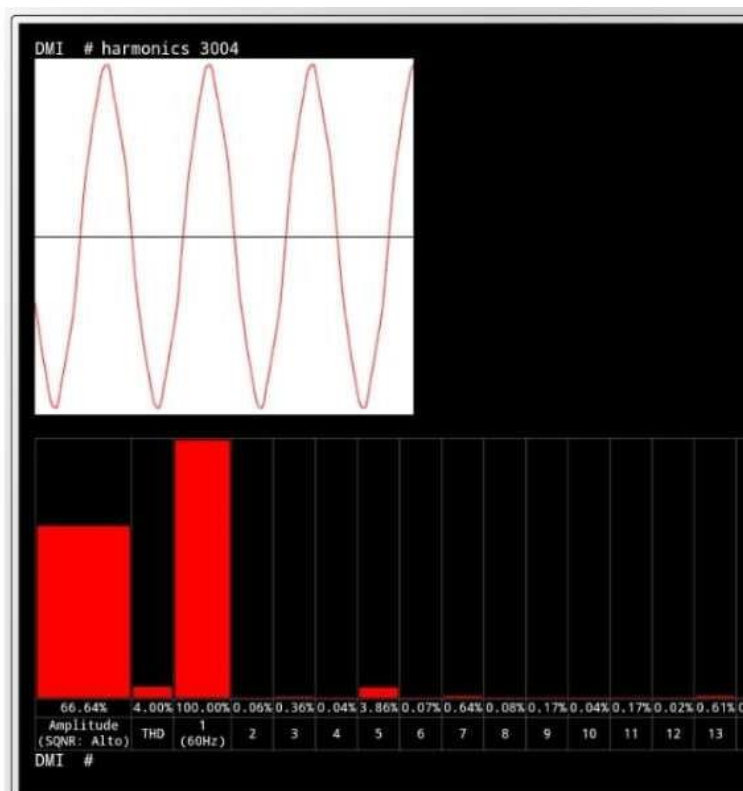
Local Chiller

	THD (total)	3a	5a	7a	9a	11a
Desligado	11,65%	6,79%	1,81%	2,52%	2,19%	1,79%
Ligado	8,57%	2,34%	7,49%	1,70%	0,59%	0,30%
Melhoria %	35,94%	190,17%	-75,83%	48,24%	271,19%	496,67%



Tensão Com Filtro

Normalizações e referências de produtos comercializados:



Tensão Sem Filtro

Comparativo Faixa Harmônicas

Tensão

Data 30/jun

Local Chiller

	THD (total)	3a	5a	7a	9a	11a	13a
Desligado	4,00%	0,36%	3,86%	0,64%	0,17%	0,17%	0,61%
Ligado	2,81%	0,14%	2,69%	0,68%	0,15%	0,06%	0,28%
Melhoria %	42,35%	157,14%	43,49%	-5,88%	13,33%	183,33%	117,86%

### 3 - Quadro Resumo do Benefício do Projeto

O quadro resumo reflete o benefício obtido pela aplicação dos **filtros capacitivos da marca LUMILIGHT** (filtros de harmônicas com dispositivo de proteção de surto DPS) com

Redução de **13,78%** (treze e setenta e oitenta por cento)

sobre o consumo de energia elétrica. Os dados da análise se encontram no quadro demonstrativo abaixo.

Normalizações e referências de produtos comercializados:



### 3.1. Quadro da Análise do Benefício obtido na Medição do Sistema

Consumo Total (kWh)	Data	Status	Filtro
3,54	terça-feira, 15 de junho de 2021	não considerado	Ligado
6,57	quarta-feira, 16 de junho de 2021	valido Com Filtro	Ligado
7,33	quinta-feira, 17 de junho de 2021	valido Com Filtro	Ligado
1,73	sexta-feira, 18 de junho de 2021	não considerado	Ligado
1,98	sábado, 19 de junho de 2021	não considerado	Ligado
0,03	domingo, 20 de junho de 2021	não considerado	Ligado
0,02	segunda-feira, 21 de junho de 2021	não considerado	Ligado
6,19	terça-feira, 22 de junho de 2021	valido Com Filtro	Ligado
7,14	quarta-feira, 23 de junho de 2021	valido Sem Filtro	Desligado
6,7	quinta-feira, 24 de junho de 2021	valido Sem Filtro	Desligado
8,95	sexta-feira, 25 de junho de 2021	valido Sem Filtro	Desligado
11,18	sábado, 26 de junho de 2021	valido Sem Filtro	Desligado
5,98	domingo, 27 de junho de 2021	valido Sem Filtro	Desligado
6,65	segunda-feira, 28 de junho de 2021	valido Sem Filtro	Desligado
0,08	terça-feira, 29 de junho de 2021	não considerado	Desligado

Obs.1: Apenas valores médios diários com efetivo de consumo, tanto com os filtros ligados quanto com os filtros desligados, foram considerados na análise dos benefícios dos filtros capacitivos.

Obs.2: Foram considerados como válidos para fins desta análise os consumos totalizados acima de 5 kWh, valor de base obtido a partir de um número mínimo de horas diário de operação do sistema de resfriamento.

Rótulos de Linha	Média de Consumo Total (kWh)
não considerado	1,23
valido Com Filtro	6,70
valido Sem Filtro	7,77
<b>Total Geral</b>	<b>4,94</b>

**Redução de Consumo      13,78%**

Normalizações e referências de produtos comercializados:

#### **4- Conclusão e Considerações Finais**

Após a tomada extensiva das medições **a cada hora por período de 14 dias calendário - 2 semanas**, efetuando-se as médias ponderadas de cada um dos dias validados na semana, e levando este critério para efeito de comparação dos períodos **com e sem a aplicação de filtros capacitivos da marca LUMILIGHT** (filtros de harmônicas com dispositivo de proteção de surto DPS), *podemos* demonstrar que, a partir dos efeitos diretos associados à **redução do nível de THD (“Total Harmonic Distortion”)** e indiretos associados à **correção do fator de potência** da carga, tivemos como benefício encontrado a redução do consumo de energia em kWh **de 13,78% (treze e setenta e oitenta por cento)**.

Registramos que não levamos em consideração para fins de cálculo neste relatório:

- Ganhos diretos associados à redução proporcional no pagamento de tributos (no caso ICMS + PIS + COFINS) ou outros eventuais ganhos devido às mudanças de bandeira de tarifação ou qualquer outro critério relacionado as ações de governo ou da concessionária local;
- Ganhos diretos associados à melhoria do desempenho dos equipamentos, evitando as queimas por sobrecarga de tensão; custo com manutenções e paradas fora de hora, refletindo na produtividade de indicadores como *MTTR* e *MTBF*, estimados pela fabricante Lumilight em até 20% (vinte por cento) dentro do período de aplicação dos filtros capacitivos;
- Ganhos diretos associados ao retorno do investimento, dado que os filtros aplicados têm garantia de fábrica por 10 (dez) anos, isto é, a industria poderá manter os benefícios dos ganhos aferidos durante todo este período de garantia.

Para registro - muito obrigado.

Normalizações e referências de produtos comercializados: