

RELATÓRIO DE ENGENHARIA

CONDOMÍNIO

**QUALIDADE E CONSUMO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

SETEMBRO 2018

ÍNDICE

1.0 CLIENTE	4
2.0 OBJETIVO	4
3.0 PERÍODO DE AVALIAÇÃO	4
4.0 REPRESENTANTE DA EMPRESA	4
5.0 RESPONSÁVEL TÉCNICO	4
6.0 NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIAS	4
7.0 DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	4
8.0 EQUIPAMENTO UTILIZADO PARA MEDIÇÃO	5
9.0 PARÂMETROS UTILIZADOS PARA AVALIAÇÃO	7
9.1 FATOR DE POTÊNCIA E ENERGIA REATIVA	7
9.2 DISTORÇÕES HARMÔNICAS DA CORRENTE – THDI/DHTI	7
9.3 DISTORÇÕES HARMÔNICAS DA TENSÃO – THDU/DHTU	8
9.4 CONSUMO E DEMANDA DE ENERGIA	9
10 MEDIÇÕES E AVALIAÇÕES REALIZADAS	9
10.1 DISJUNTOR GERAL	9
10.1.1 FATOR DE POTÊNCIA	9
10.1.2 DISTORÇÃO HARMONICA DA TENSÃO	10
10.1.3 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA CORRENTE	12
10.1.4 ENERGIA REATIVA	13
10.1.5 CONSUMO DIÁRIO E DEMANDA MÁXIMA	14
10.1.5.1 ANTES DA INSTALAÇÃO DO FILTRO	14
10.1.5.2 DEPOIS DA INSTALAÇÃO DO FILTRO	15
10.2 TORRE A	16
10.2.1 FATOR DE POTÊNCIA	16
10.2.2 DISTORÇÃO HARMONICA DA TENSÃO	17
10.2.3 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA CORRENTE	18
10.2.4 ENERGIA REATIVA	19
10.2.5 CONSUMO E DEMANDA MÁXIMA	20
10.2.5.1 ANTES DA INSTALAÇÃO DO FILTRO	20
10.2.5.2 DEPOIS DA INSTALAÇÃO DO FILTRO	21

10.3 TORRE B	22
10.3.1 FATOR DE POTÊNCIA	22
10.3.2 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA TENSÃO	23
10.3.3 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA CORRENTE	24
10.3.4 ENERGIA REATIVA	25
10.3.5 FLICKER DE TENSÃO	25
10.3.6 CONSUMO E DEMANDA MÁXIMA	26
10.3.6.1 ANTES DA INSTALAÇÃO DO FILTRO	26
10.3.6.2 DEPOIS DA INSTALAÇÃO DO FILTRO	27
10.4 TORRE C	28
10.4.1 FATOR DE POTÊNCIA	28
10.4.2 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA TENSÃO	29
10.4.3 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA CORRENTE	30
10.4.4 ENERGIA REATIVA	31
10.4.5 FLICKER DE TENSÃO	32
10.4.6 CONSUMO E DEMANDA MÁXIMA	32
10.4.6.1 ANTES DA INSTALAÇÃO DO FILTRO	32
10.4.6.2 – APÓS A INSTALAÇÃO DO FILTRO	33
11 AVALIAÇÃO GERAL	34
12 CONCLUSÃO	34

1.0 CLIENTE

São Paulo - SP

2.0 OBJETIVO

- Avaliação da eficiência do sistema de filtragem lumilight.

3.0 PERÍODO DE AVALIAÇÃO

04/06/2018 a 22/08/2018

4.0 REPRESENTANTE DA EMPRESA

- Responsável pela Manutenção

5.0 RESPONSÁVEL TÉCNICO

- Eng. Eletrotécnico

6.0 NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

- NR 10 – Norma Regulamentadora Número 10 do Ministério do Trabalho;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NBR 14039 – Instalações Elétricas em Média Tensão;
- Livro Curto Circuito, Autor Geraldo Kindermann – 3ª Edição;
- PRODIST Módulo 8 da ANEEL.

7.0 DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- **Tensão de Fornecimento:** 13.8KV – Transformador Dedicado ao Condomínio;
- **Tensão de Distribuição:** 220V/127V – Estrela Aterrada;
- **Tipo de Carga:** Predominantemente cargas indutivas;
- **Tipo de Instalação:** Cabine de barramentos.

8.0 EQUIPAMENTO UTILIZADO PARA MEDIÇÃO

Fabricante Embrasul Modelo RE7080

Faixa Vac: 70 a 300Vac (Fase/Neutro)

Faixa Vdc: 100 a 300Vdc

Número de entradas: 3 (VA,VB,VC) ou 4 (VA,VB,VC,VN)*

Faixa de Medição: 50 a 300Vac (Fase-Neutro) 519V (F-F)

Resolução: 0,01V

Precisão: 0,2%

Sobrecarga de tensão: +10% valor máximo durante 1 segundo.

Impedância de entrada: 2M OHMS

Amplitude de banda: 1500Hz

Número de entradas: 3 (IA,IB,IC) ou 4 (IA,IB,IC,IN)*

Tipo: Sensor flexível

Com sensor flexível: 100mA a 3000A

Resolução: 0,01A

Precisão: 0,2% + precisão do sensor de corrente

Amplitude de banda: 1500Hz

Frequência: 45 a 70Hz

Resolução: 0,1Hz

Precisão: 1%

Monofásicas: 2F

Bifásicas: 2F, 3F

Trifásicas: 3F, 4F e 5F

Tensões: Por fase e trifásicas

Correntes: Por fase e trifásicas

Precisão das potências: $\pm 0,5\%$ + precisão do sensor de corrente

Entradas de tensão

Frequência nominal

Desequilíbrios: Percentuais de desbalanceamentos entre as fases de tensão (NEMA e IEC)

Potências: Ativas, reativas e aparentes por fase e totais

Fator de potência: Indutivo e capacitivo

Faixa do FP: 0,001 até 1 indutivo e 0,001 até 1 capacitivo

Precisão do FP: $\pm 0,5\%$

Fator de deslocamento: Indutivo e capacitivo

Faixa do FP: 0,001 até 1 indutivo e 0,001 até 1 capacitivo

Precisão do FP: $\pm 0,5\%$

Distorções: DHTi, DHTv, TDD, DHT GLOBAL

Ordens medidas: 1° (fund) até 25° (pares e ímpares) Conforme IEC 61000-4-7

Ângulo de fase: 0° a 360°

Formas de onda

Planilhas pré configuradas

Gráficos e relatório pré-definidos

Histogramas (Espectro harmônico): Percentuais e valores absolutos

Distúrbios de tensão: Até 700V (F-N) de pico
Duração mínima detectada: 130µs
Flicker: PST e PLT conforme IEC61000-4-15
Harmônicas: 1° (fund) até 25° (pares e ímpares) conforme módulo 8 do PRODIST da ANEEL
Data, hora, magnitude, duração, classificação do evento (Afundamentos "SAG", Elevações "SWELL" e Interrupções) [Momentâneos ou temporários]
Conforme módulo 8 do PRODIST da ANEEL
Métodos de medição utilizados: IEC 61000-4-30
Flicker: IEC 61000-4-15
Harmônicos: IEC 61000-4-7
Intervalo de integração: De 200 milissegundos a 10 minutos
Sistema de amostragem

Características do Módulo

Para módulo H (Harmônicas)
Resolução: 128 amostras por ciclo (Simultaneamente)
Capacidade da memória interna: 2GB
Força de contato: 160 ± 30g
Ethernet Porta Ethernet RJ45 a 100Mbps (TCP/IP)
Grau de proteção: IP65
Grau de Poluição: II (grau 2)
Categoria: CAT III
Isolação: 2,5kV - 60Hz
Temperatura de operação: -10°C a 60°C
Temperatura de armazenamento: -20°C a 70°C
Umidade: 0% a 95%, sem condensação

9.0 PARÂMETROS UTILIZADOS PARA AVALIAÇÃO

9.1 FATOR DE POTÊNCIA E ENERGIA REATIVA

O controle do fator de potência contribui para utilização de condutores com área menor, dessa forma representa menor custo de investimento nas instalações elétricas. O fator de potência ideal deve estar próximo de 1.

O baixo fator de potência também pode ser gerado por cargas com alto grau de harmônica, esse fator de potência deve ser corrigido através da utilização de filtro de harmônicas.

A Energia reativa é gerada devido ao baixo fator de potência existente nas instalações elétricas, contribuindo para queda de tensão nos condutores.

9.2 DISTORÇÕES HARMÔNICAS DA CORRENTE – THDI/DHTI

O THDI/DHTI é caracterizado pela deformação da onda de corrente devido à presença de harmônica no sistema. O valor obtido nessas condições é caracterizado como uma série de Fourier da tensão. O resultado será um sinal de tensão distorcido.

A distorção de corrente elevada está geralmente associada ao aquecimento de condutores.

O alto nível de distorção harmônica de corrente está associado ao aparecimento das harmônicas de tensão, geralmente responsável pela queima de equipamentos eletrônicos e motores elétricos.

- THDI inferior a 10% é considerado como normal.
- THDI compreendido entre 10% e 50% revela uma poluição harmônica significativa. Existe risco de aquecimento, o que interfere no dimensionamento dos cabos e das fontes, sendo necessária a avaliação técnica.
- Valor de THDI superior a 50% revela poluição harmônica considerável, sendo necessária a intervenção nas instalações

9.3 DISTORÇÕES HARMÔNICAS DA TENSÃO – THDU/DHTU

O THDU/DHTU é caracterizado pela deformação da onda de tensão devido à presença de harmônica no sistema. O valor obtido em sua ocorrência é caracterizado como uma série de Fourier da tensão analisada. O resultado será um sinal de tensão distorcido.

Valores de harmônica acima do limite máximo geralmente estão associados a constantes queimas de equipamentos.

- THDU inferior a 5% é considerado como normal.
- THDU compreendido entre 5% e 8% revela uma poluição harmônica significativa, sendo necessária a avaliação técnica.
- THDU superior a 8% revela uma poluição harmônica considerável e é recomendada a intervenção nas instalações.

Tabela limite máxima de harmônica conforme nível de tensão

Ordem Harmônica	Distorção Harmônica Individual de Tensão [%]				
	$V_n \leq 1 \text{ kV}$		$1 \text{ kV} < V_n \leq 13,8 \text{ kV}$	$13,8 \text{ kV} < V_n \leq 69 \text{ kV}$	$69 \text{ kV} < V_n < 230 \text{ kV}$
Ímpares não múltiplas de 3	5	7,5	6	4,5	2,5
	7	6,5	5	4	2
	11	4,5	3,5	3	1,5
	13	4	3	2,5	1,5
	17	2,5	2	1,5	1
	19	2	1,5	1,5	1
	23	2	1,5	1,5	1
	25	2	1,5	1,5	1
	>25	1,5	1	1	0,5
Ímpares múltiplas de 3	3	6,5	5	4	2
	9	2	1,5	1,5	1
	15	1	0,5	0,5	0,5
	21	1	0,5	0,5	0,5
	>21	1	0,5	0,5	0,5
Pares	2	2,5	2	1,5	1
	4	1,5	1	1	0,5
	6	1	0,5	0,5	0,5
	8	1	0,5	0,5	0,5
	10	1	0,5	0,5	0,5
	12	1	0,5	0,5	0,5
	>12	1	0,5	0,5	0,5

9.4 CONSUMO E DEMANDA DE ENERGIA

O uso simultâneo das cargas elétricas é denominado demanda elétrica.

Picos de demanda devem ser sempre evitados, porém muitas vezes esses picos são gerados devido a problemas nas instalações elétricas ou nos equipamentos instalados.

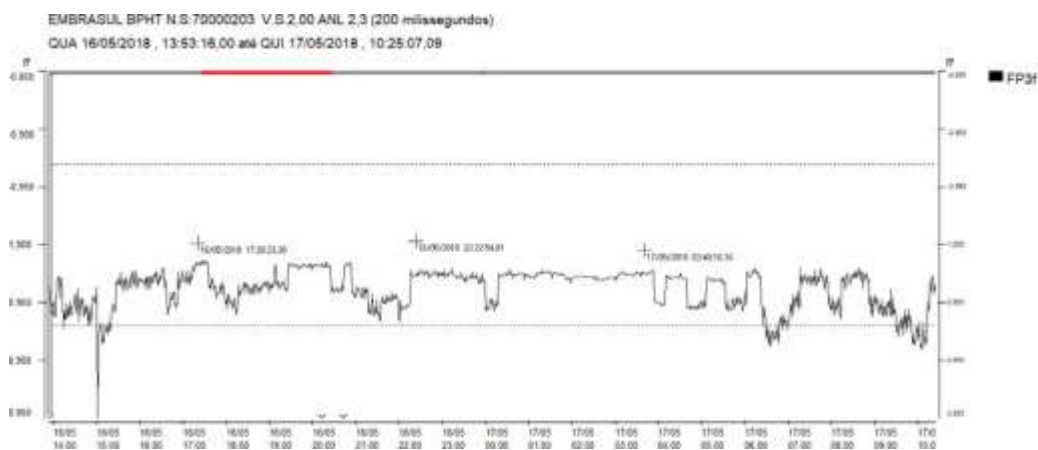
10 MEDIÇÕES E AVALIAÇÕES REALIZADAS

10.1 DISJUNTOR GERAL



10.1.1 FATOR DE POTÊNCIA

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:

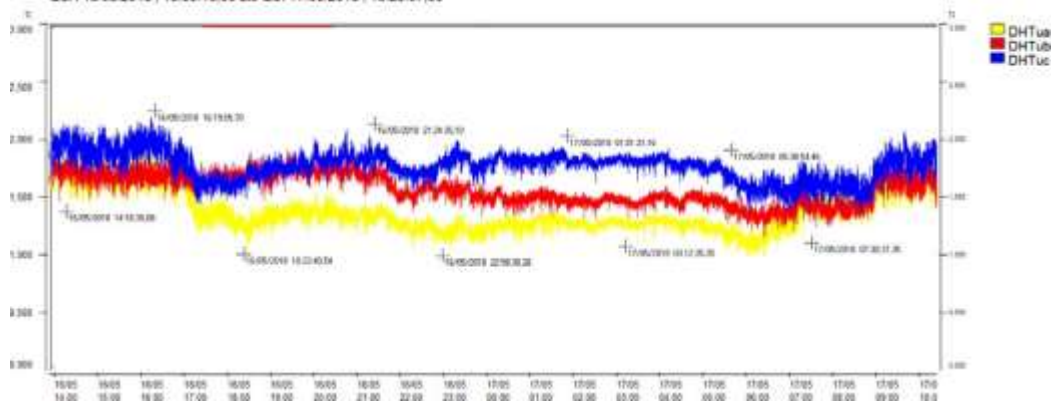


EMBRASUL BPHT N.S.70000203 V.S.2.00 ANL 2.3 (1 minuto)
TER 07/08/2018 , 10:58:12.00 até SEX 10/08/2018 , 15:15:12.00

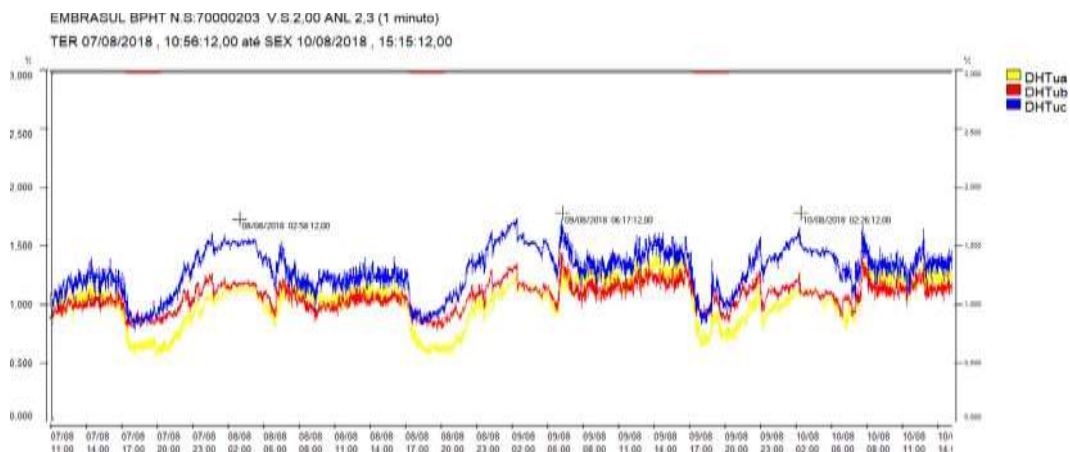


- ### 10.1.2 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA TENSÃO

EMBRASIL BPHT N.S. 70000203 V.B. 2.00 ANL 2.3 (200 milissegundos)
 CUA 16/05/2018, 13:53:18.00 até CUI 17/05/2018, 10:25:07.09



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:



Antes da Instalação do Filtro



Depois da Instalação do Filtro

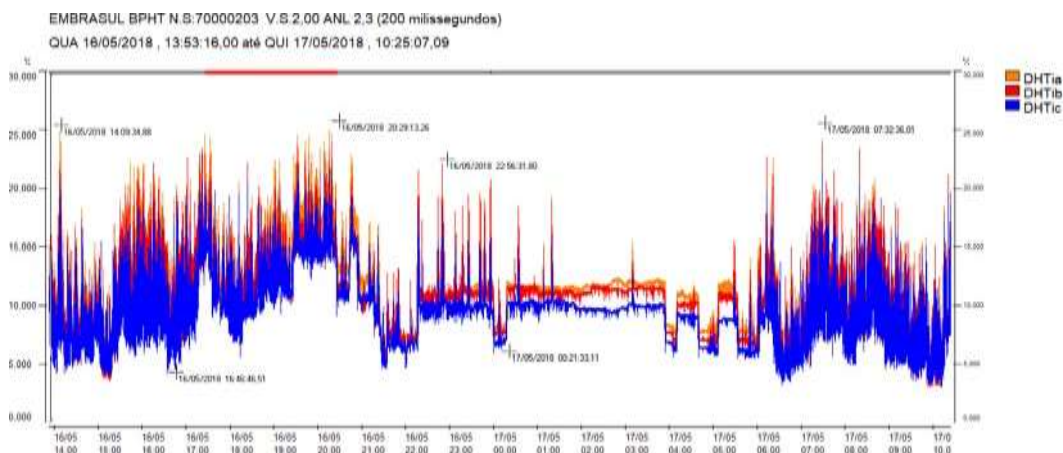


Avaliação:

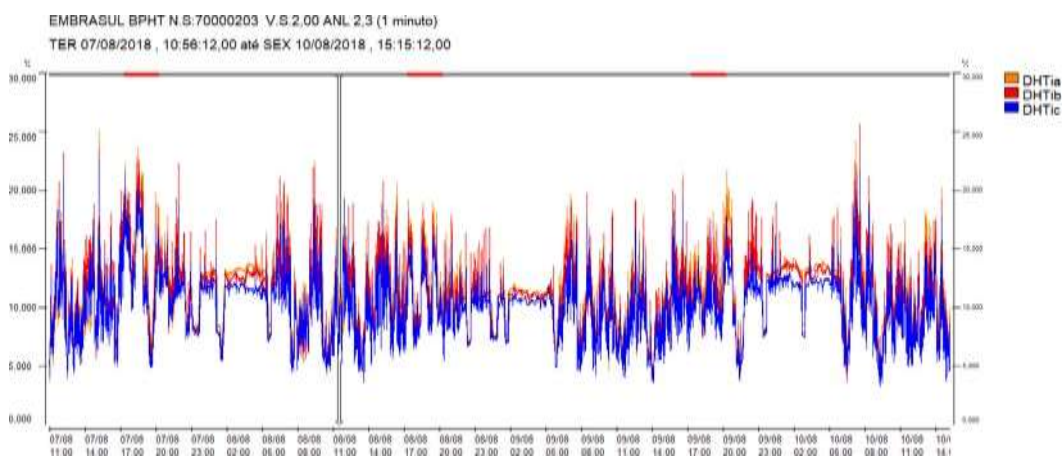
- Redução média do nível de harmônica total da tensão em 12%;
- Redução das harmônicas de tensão a partir da 3ª ordem.

10.1.3 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA CORRENTE

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:



Antes da Instalação do Filtro:



Depois da Instalação do Filtro:



Antes da Instalação do Filtro:



Depois da Instalação do Filtro:

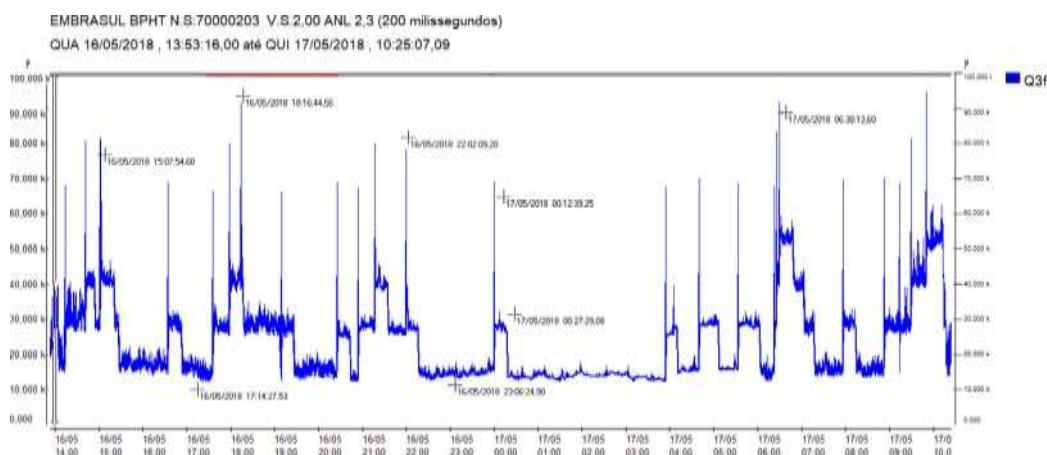


Avaliação:

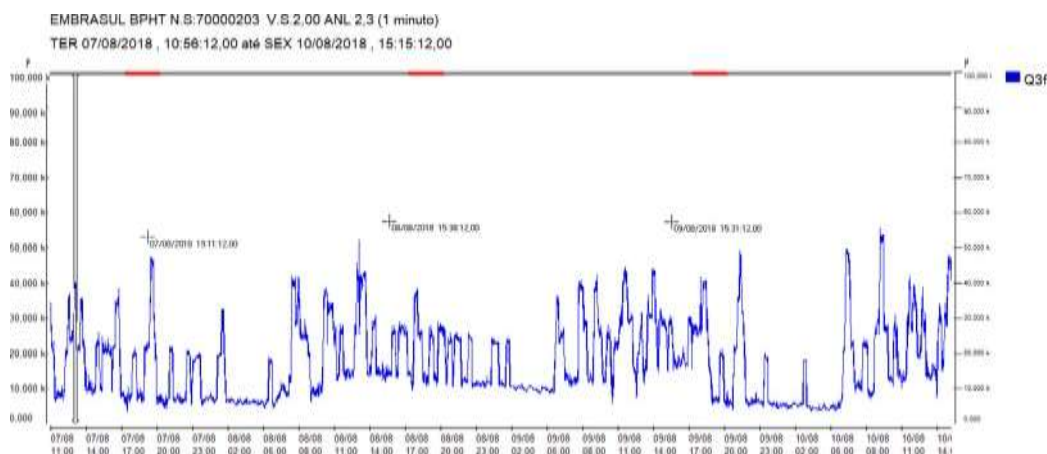
- Redução das harmônicas de tensão da 2ª a 7ª ordem.

10.1.4 ENERGIA REATIVA

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:



Avaliação:

- Redução dos picos de energia reativa.

10.1.5 CONSUMO DIÁRIO E DEMANDA MÁXIMA

10.1.5.1 ANTES DA INSTAÇÃO DO FILTRO

Intervalo considerado:

quarta-feira 16/05/2018 13:53:15,80 até quinta-feira 17/05/2018 10:25:07,09

Faixas de horário estabelecidas no software

Intervalo - Fora de ponta: 00:01 - 17:30 20:31 - 24:00

Intervalo - Ponta: 17:30 - 20:31

Intervalo - Reservado:

QUARTA-FEIRA 16/05/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	292,318	0,000	75,923	0,968 ind
Fora de ponta	562,917	0,000	163,137	0,960 ind
Reservado	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Total	855,236	0,000	239,060	0,963 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
16/05/2018 21:22:17,43 152,267	16/05/2018 18:14:13,09 167,197	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
16/05/2018 21:22:20,03 151,197	16/05/2018 18:14:12,89 166,616	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
16/05/2018 21:22:17,63 150,455	16/05/2018 18:14:12,69 166,289	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
16/05/2018 15:01:22,61 81,630	16/05/2018 18:13:04,05 91,482	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
16/05/2018 15:01:22,81 80,853	16/05/2018 18:13:04,25 90,322	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
16/05/2018 14:40:56,20 80,649	16/05/2018 18:13:04,45 88,855	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

QUINTA-FEIRA 17/05/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Fora de ponta	778,890	0,000	234,366	0,957 ind
Reservado	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Total	778,890	0,000	234,366	0,957 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
17/05/2018 09:50:24,66 166,824	01/01/0001 00:00:00,00 0,000	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
17/05/2018 09:50:24,46 166,120	01/01/0001 00:00:00,00 0,000	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
17/05/2018 06:46:21,44 162,980	01/01/0001 00:00:00,00 0,000	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
17/05/2018 09:49:52,85 94,659	01/01/0001 00:00:00,00 0,000	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
17/05/2018 09:49:53,05 93,872	01/01/0001 00:00:00,00 0,000	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
17/05/2018 09:49:53,25 93,158	01/01/0001 00:00:00,00 0,000	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

10.1.5.2 DEPOIS DA INSTALAÇÃO DO FILTRO

Intervalo considerado:

terça-feira 07/08/2018 10:55:12,00 até sexta-feira 10/08/2018 15:15:12,00

Faixas de horário estabelecidas no software

Intervalo - Fora de ponta: 00:01 - 17:30 20:31 - 24:00

Intervalo - Ponta: 17:30 - 20:31

Intervalo - Reservado:

TERÇA-FEIRA 07/08/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	260,508	0,000	49,278	0,982 ind
Fora de ponta	687,176	0,000	161,113	0,973 ind
Reservado	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Total	947,684	0,000	210,391	0,976 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
07/08/2018 16:27:12,00 115,660	07/08/2018 19:31:12,00 134,146	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
07/08/2018 16:45:12,00 112,749	07/08/2018 19:39:12,00 133,047	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
07/08/2018 16:38:12,00 111,814	07/08/2018 19:36:12,00 130,238	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
07/08/2018 13:03:12,00 40,397	07/08/2018 19:28:12,00 47,502	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
07/08/2018 13:02:12,00 40,107	07/08/2018 19:29:12,00 47,267	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
07/08/2018 13:01:12,00 40,010	07/08/2018 19:30:12,00 47,219	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

QUARTA-FEIRA 08/08/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	284,646	0,000	64,316	0,975 ind
Fora de ponta	1,392 k	0,000	353,627	0,969 ind
Reservado	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Total	1,676 k	0,000	417,943	0,970 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
08/08/2018 13:02:12,00 135,487	08/08/2018 19:10:12,00 129,790	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
08/08/2018 12:53:12,00 120,906	08/08/2018 17:51:12,00 124,829	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
08/08/2018 13:34:12,00 118,370	08/08/2018 17:58:12,00 123,739	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
08/08/2018 13:02:12,00 52,354	08/08/2018 17:58:12,00 38,549	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
08/08/2018 12:53:12,00 45,896	08/08/2018 18:02:12,00 38,000	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
08/08/2018 13:35:12,00 43,225	08/08/2018 17:59:12,00 37,584	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Avaliação:

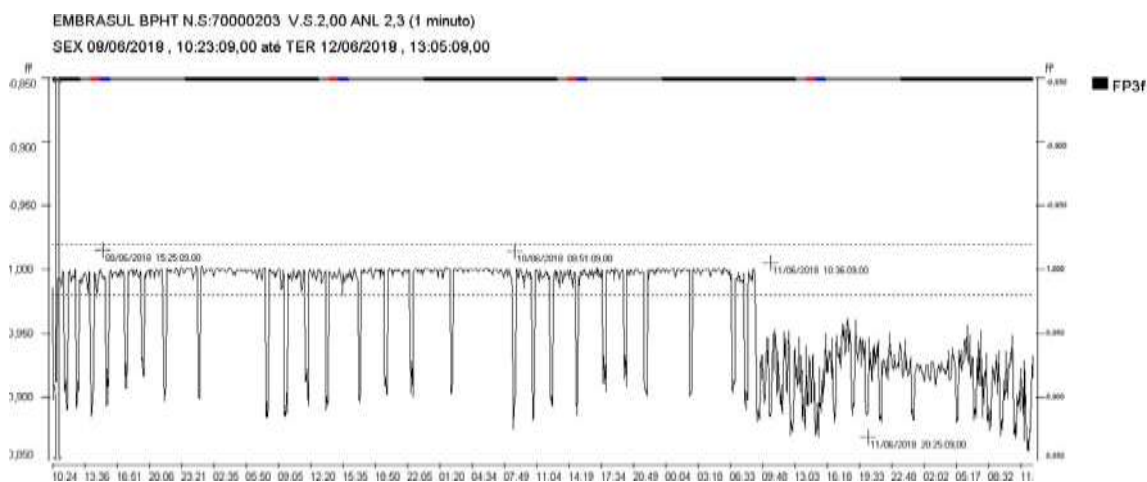
- Redução da demanda ativa em 18% e da demanda reativa em 44%.

10.2 TORRE A

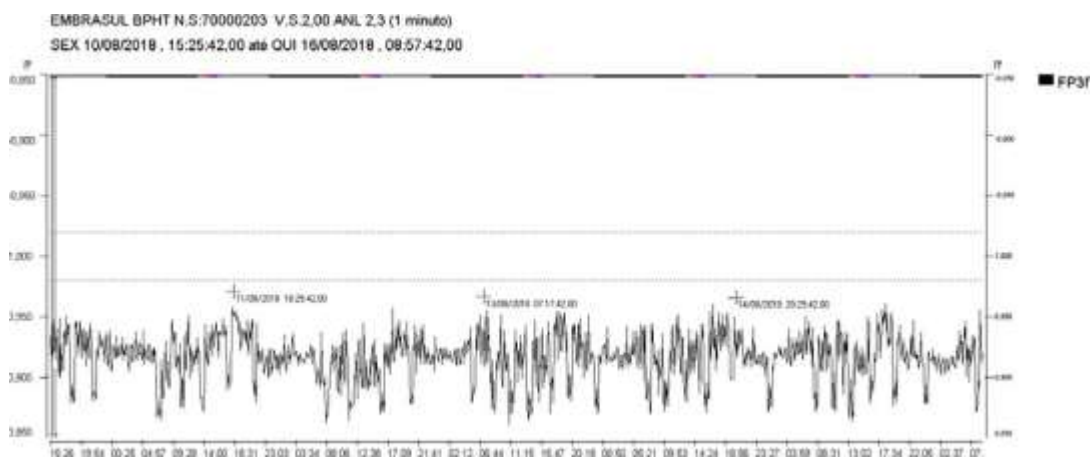


10.2.1 FATOR DE POTÊNCIA

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:

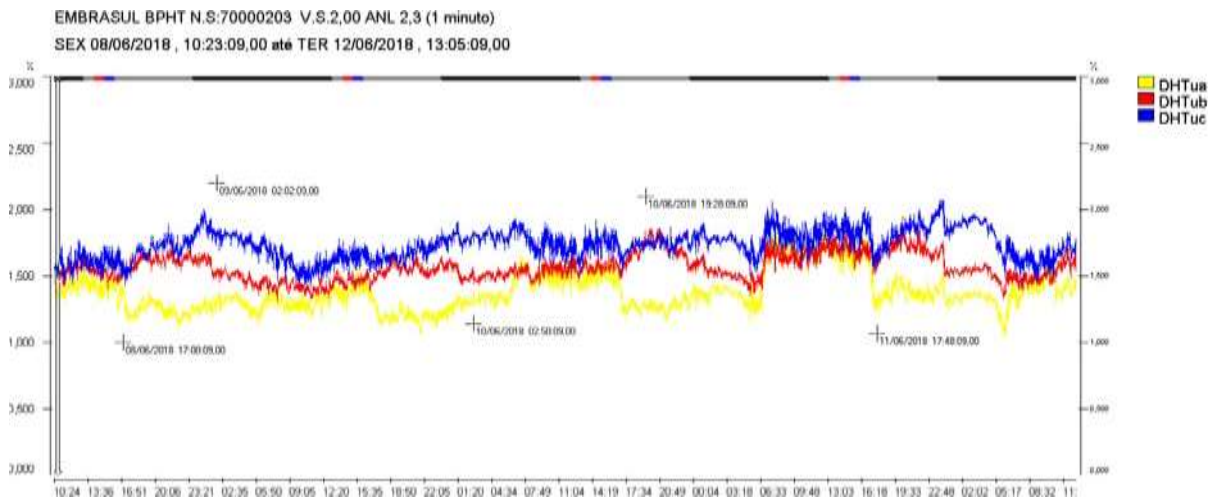


Avaliação:

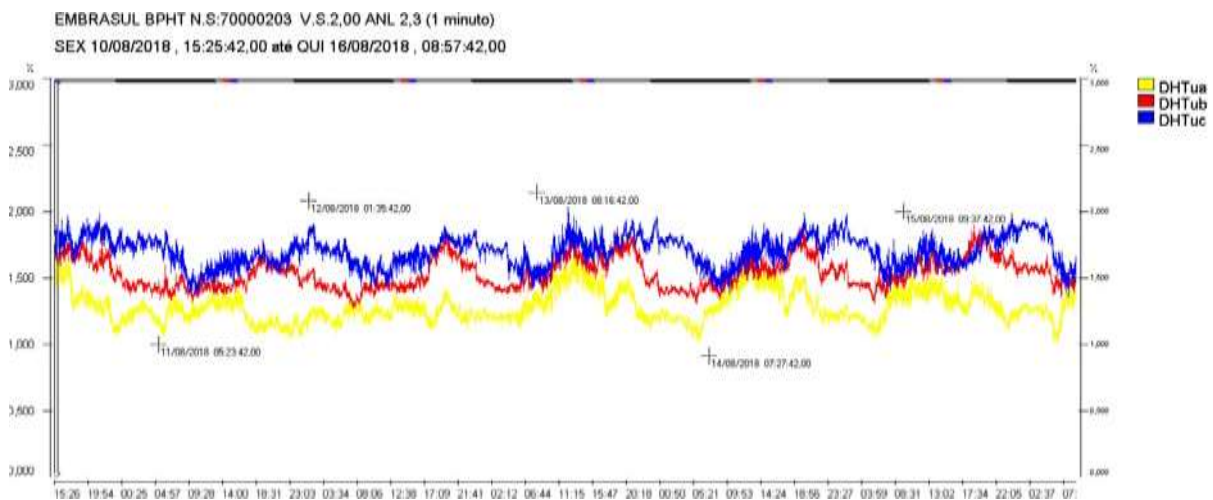
- Nas medições realizadas não foram contatadas variações significativas no fator de potência.

10.2.2 DISTORÇÃO HARMONICA DA TENSÃO

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:

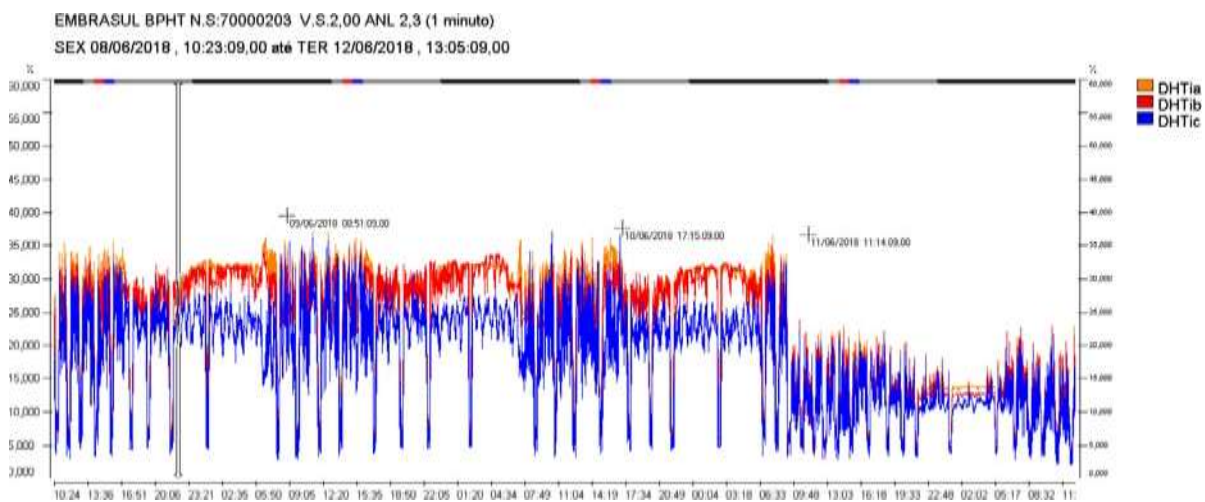


Avaliação:

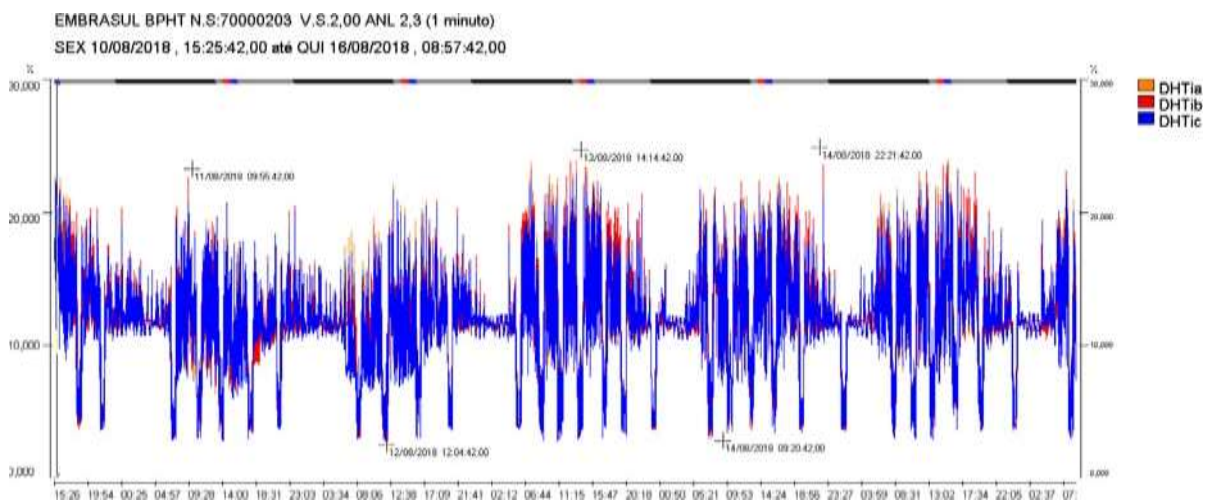
- Os valores do nível de distorção harmônica de tensão mantiveram-se estáveis.

10.2.3 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA CORRENTE

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:

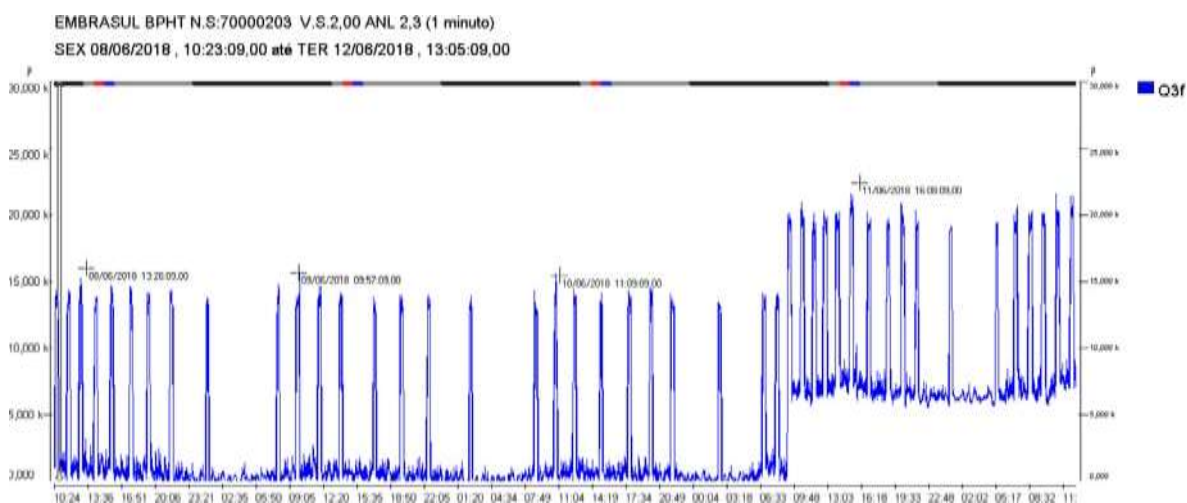


Avaliação:

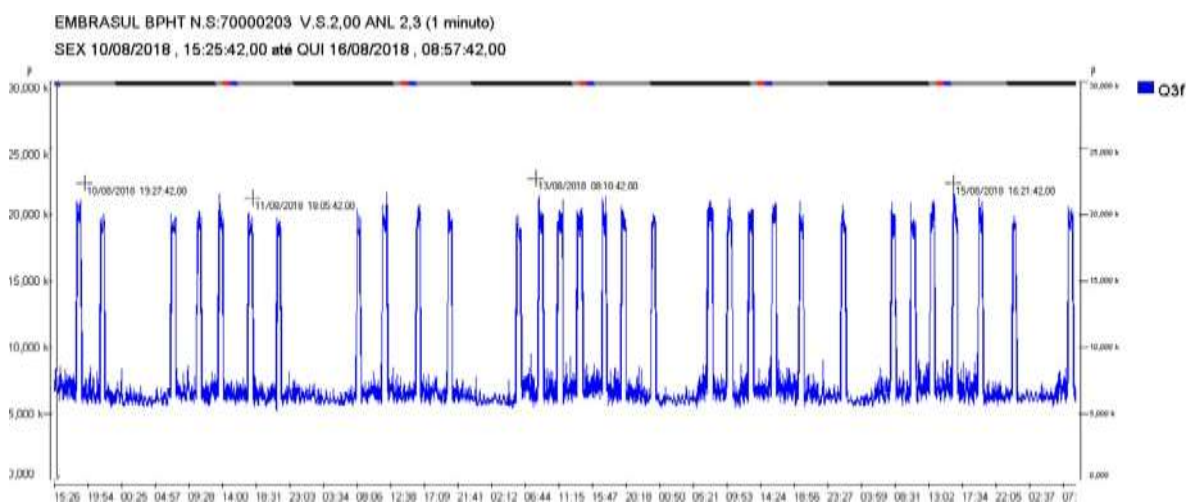
- Redução média das harmônicas totais de corrente em torno de 35%.

10.2.4 ENERGIA REATIVA

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:



Avaliação:

- Os níveis de potência reativa mantiveram-se estáveis.

10.2.5 CONSUMO E DEMANDA MÁXIMA

10.2.5.1 ANTES DA INSTALAÇÃO DO FILTRO

Intervalo considerado:

sexta-feira 08/06/2018 10:22:09,00 até terça-feira 12/06/2018 13:05:09,00

Faixas de horário estabelecidas no software

Intervalo - Fora de ponta:	13:30 - 14:30	15:30 - 15:30	16:30 - 24:00
Intervalo - Ponta:	14:30 - 15:30		
Intervalo - Reservado:	15:30 - 16:30		

SEXTA-FEIRA 08/06/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	8,791	0,000	1,246	0,990 ind
Fora de ponta	105,614	0,000	21,403	0,980 ind
Reservado	15,394	0,000	4,964	0,952 ind
Total	129,799	0,000	27,614	0,978 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]		Ponta [kW]		Reservado [kW]	
08/06/2018 19:22:09,00	37,234	08/06/2018 14:30:09,00	30,162	08/06/2018 15:50:09,00	35,221
08/06/2018 17:46:09,00	35,878	08/06/2018 15:21:09,00	16,929	08/06/2018 15:49:09,00	32,834
08/06/2018 17:42:09,00	35,467	08/06/2018 14:33:09,00	13,584	08/06/2018 15:52:09,00	32,184

Fora de ponta [kVAr]		Ponta [kVAr]		Reservado [kVAr]	
08/06/2018 17:42:09,00	14,608	08/06/2018 14:30:09,00	13,758	08/06/2018 15:50:09,00	14,759
08/06/2018 17:46:09,00	14,554	08/06/2018 14:31:09,00	3,820	08/06/2018 15:52:09,00	14,580
08/06/2018 17:45:09,00	14,498	08/06/2018 15:21:09,00	2,417	08/06/2018 15:49:09,00	14,447

SÁBADO 09/06/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Fora de ponta	102,266	0,000	18,964	0,983 ind
Reservado	6,778	0,000	0,691	0,995 ind
Total	109,044	0,000	19,655	0,984 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]		Ponta [kW]		Reservado [kW]	
09/06/2018 22:30:09,00	35,041	01/01/0001 00:00:00,00	0,000	09/06/2018 15:50:09,00	14,350
09/06/2018 19:53:09,00	33,893	01/01/0001 00:00:00,00	0,000	09/06/2018 15:47:09,00	13,225
09/06/2018 19:46:09,00	33,857	01/01/0001 00:00:00,00	0,000	09/06/2018 15:54:09,00	13,181

Fora de ponta [kVAr]		Ponta [kVAr]		Reservado [kVAr]	
09/06/2018 14:00:09,00	14,184	01/01/0001 00:00:00,00	0,000	09/06/2018 15:50:09,00	1,792
09/06/2018 19:53:09,00	14,027	01/01/0001 00:00:00,00	0,000	09/06/2018 15:47:09,00	1,662
09/06/2018 22:30:09,00	13,992	01/01/0001 00:00:00,00	0,000	09/06/2018 15:30:09,00	1,588

10.2.5.2 DEPOIS DA INSTALAÇÃO DO FILTRO

EMBRASUL BPHT N.S:70000203 V.S.2,00 ANL 2,3 (1 minuto)

Intervalo considerado:

sexta-feira 10/08/2018 15:24:42,00 até quinta-feira 16/08/2018 08:57:42,00

Faixas de horário estabelecidas no software

Intervalo - Fora de ponta:	13:30 - 14:30	15:30 - 15:30	16:30 - 24:00
Intervalo - Ponta:	14:30 - 15:30		
Intervalo - Reservado:	15:30 - 16:30		

SEXTA-FEIRA 10/08/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	1,773	0,000	0,626	0,943 ind
Fora de ponta	150,081	0,000	65,201	0,917 ind
Reservado	18,109	0,000	7,167	0,930 ind
Total	169,963	0,000	72,994	0,919 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
10/08/2018 18:49:42,00 47,605	10/08/2018 15:29:42,00 25,766	10/08/2018 16:11:42,00 25,505
10/08/2018 18:44:42,00 44,720	10/08/2018 15:27:42,00 24,416	10/08/2018 15:32:42,00 24,778
10/08/2018 18:45:42,00 43,588	10/08/2018 15:28:42,00 21,747	10/08/2018 15:46:42,00 24,013

Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
10/08/2018 18:49:42,00 21,091	10/08/2018 15:29:42,00 8,357	10/08/2018 16:11:42,00 8,552
10/08/2018 18:24:42,00 21,048	10/08/2018 15:27:42,00 8,107	10/08/2018 15:32:42,00 8,389
10/08/2018 18:45:42,00 20,791	10/08/2018 15:28:42,00 7,631	10/08/2018 15:46:42,00 8,208

SÁBADO 11/08/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Fora de ponta	198,032	0,000	83,668	0,921 ind
Reservado	17,756	0,000	6,449	0,940 ind
Total	215,788	0,000	90,117	0,923 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
11/08/2018 13:31:42,00 48,178	01/01/0001 00:00:00,00 0,000	11/08/2018 16:02:42,00 24,423
11/08/2018 17:35:42,00 47,418	01/01/0001 00:00:00,00 0,000	11/08/2018 15:33:42,00 23,193
11/08/2018 17:28:42,00 43,878	01/01/0001 00:00:00,00 0,000	11/08/2018 16:23:42,00 23,168

Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
11/08/2018 13:31:42,00 21,568	01/01/0001 00:00:00,00 0,000	11/08/2018 15:50:42,00 7,485
11/08/2018 13:32:42,00 20,387	01/01/0001 00:00:00,00 0,000	11/08/2018 16:02:42,00 7,315
11/08/2018 13:51:42,00 20,225	01/01/0001 00:00:00,00 0,000	11/08/2018 16:23:42,00 7,248

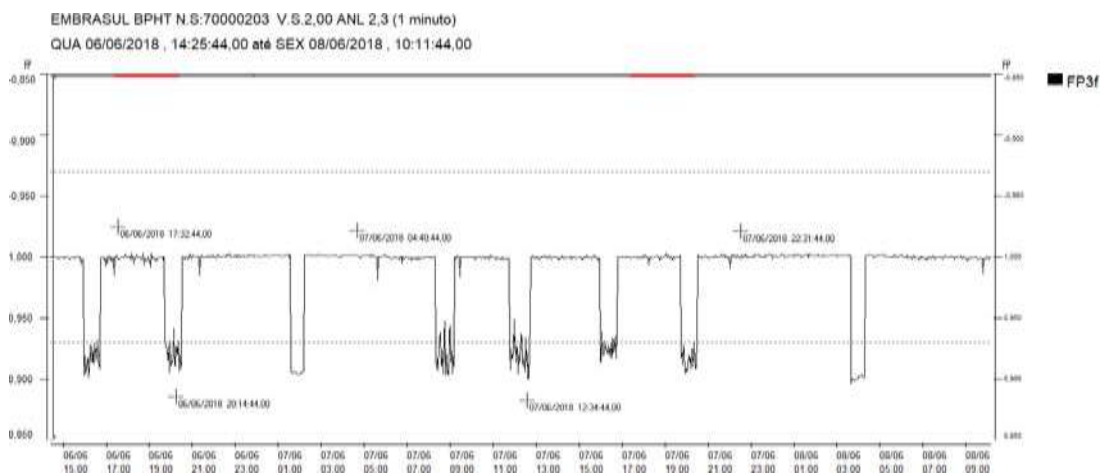
Avaliação:

- Acréscimo da demanda de energia ativa em torno de 27% e da demanda de energia reativa em torno de 50%.

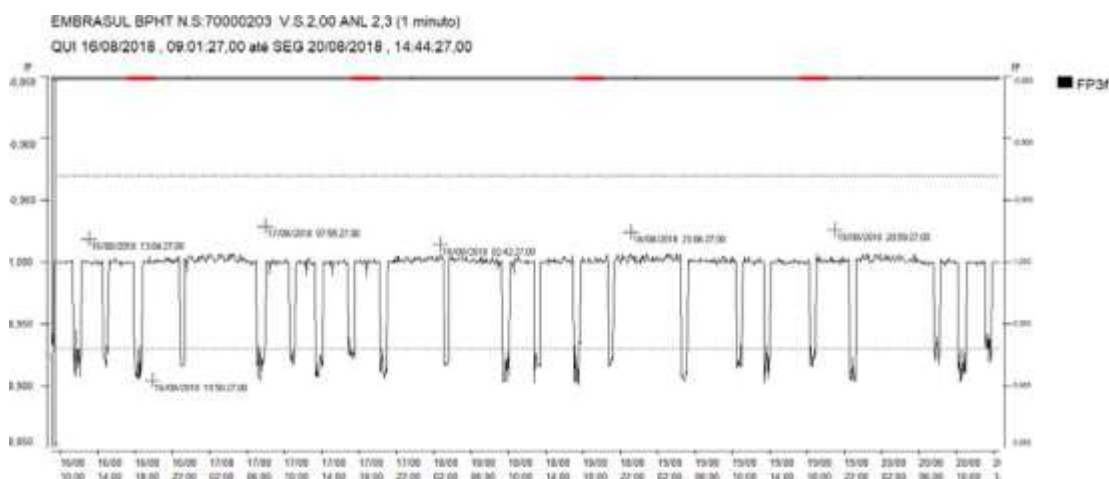
10.3 TORRE B

10.3.1 FATOR DE POTÊNCIA

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



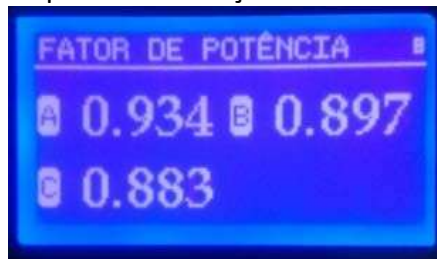
Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:



Antes da Instalação do Filtro:



Depois da Instalação do Filtro:

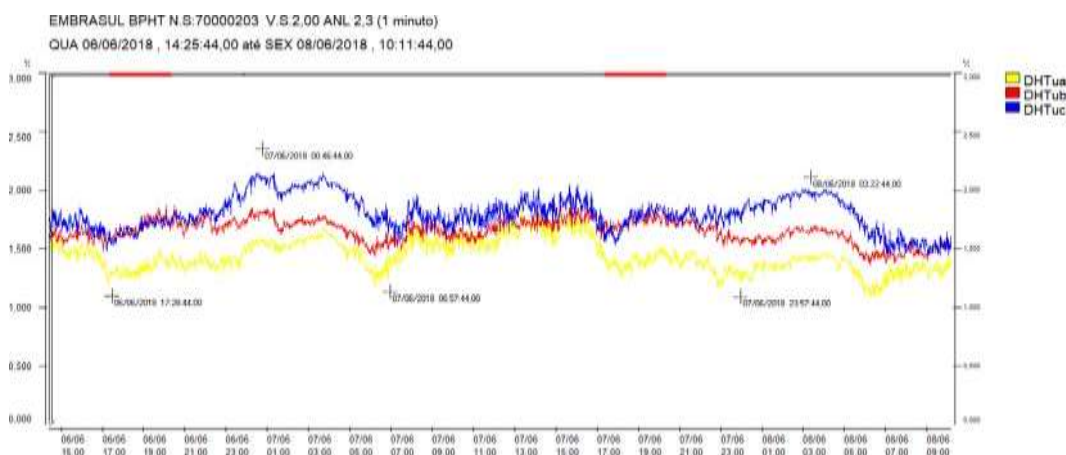


Avaliação:

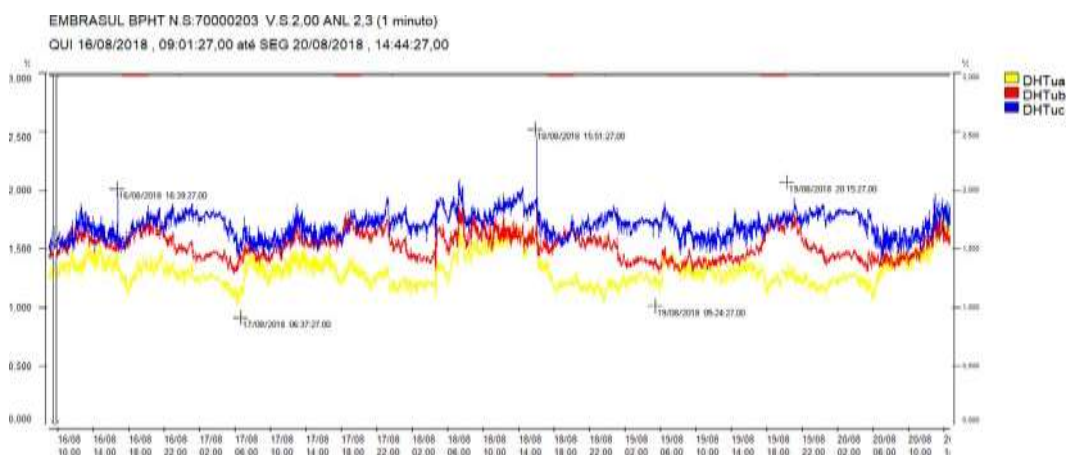
- Nas medições realizadas o valor do fator de potência total manteve-se na faixa indutiva, sendo ideal para o bom funcionamento do grupo gerador.

10.3.2 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA TENSÃO

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:



Antes da Instalação do Filtro:



Depois da Instalação do Filtro:

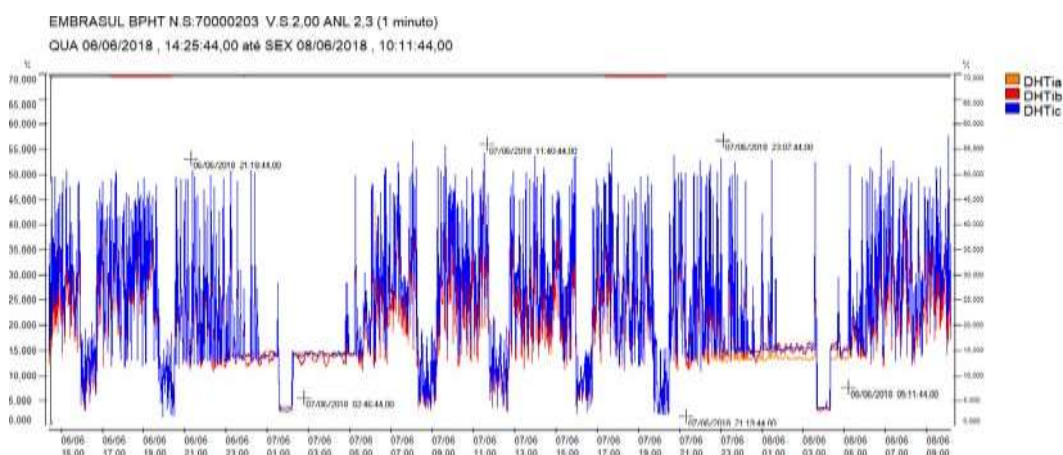


Avaliação:

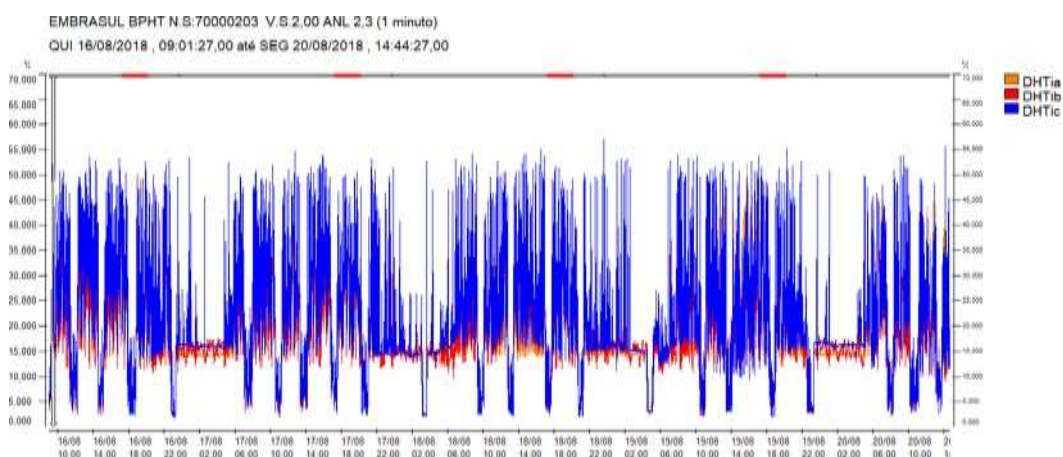
- Redução das harmônicas de tensão a partir da 5ª ordem;
- Redução média da distorção harmônica total em 12%.

10.3.3 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA CORRENTE

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:



Antes da Instalação do Filtro:



Depois da Instalação do Filtro:

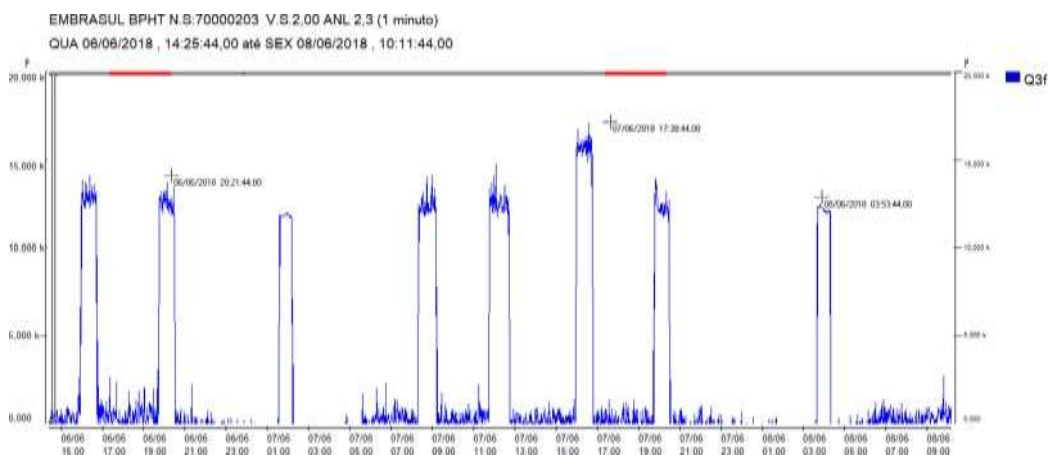


Avaliação:

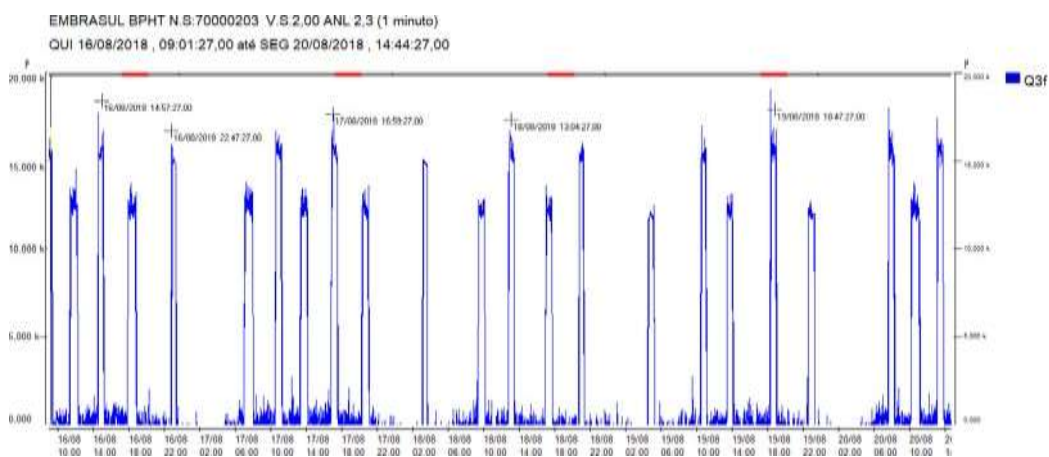
- Redução dos níveis de harmônica totais de corrente nas 2ª, 3ª e 7ª ordem.

10.3.4 ENERGIA REATIVA

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:



Avaliação:

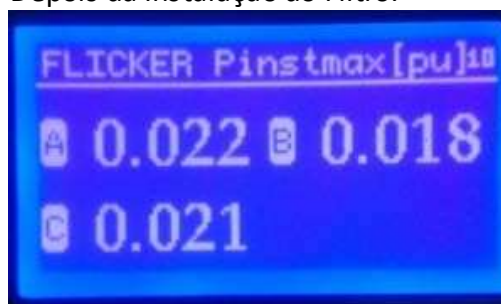
- Aumento dos picos de energia reativa gerada

10.3.5 FLICKER DE TENSÃO

Antes da Instalação do Filtro:



Depois da Instalação do Filtro:



Avaliação:

- Redução média dos flicker de tensão em 40%.

10.3.6 CONSUMO E DEMANDA MÁXIMA

10.3.6.1 ANTES DA INSTALAÇÃO DO FILTRO

Intervalo considerado:

quarta-feira 06/06/2018 14:24:44,00 até sexta-feira 08/06/2018 10:11:44,00

Faixas de horário estabelecidas no software

Intervalo - Fora de ponta: 00:01 - 17:30 20:31 - 24:00

Intervalo - Ponta: 17:30 - 20:31

Intervalo - Reservado:

QUARTA-FEIRA 06/06/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	48,345	0,000	10,623	0,977 ind
Fora de ponta	75,086	0,000	10,308	0,991 ind
Reservado	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Total	123,431	0,000	20,931	0,986 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
06/06/2018 16:21:44,00 39,759	06/06/2018 20:08:44,00 38,642	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
06/06/2018 16:01:44,00 36,455	06/06/2018 19:58:44,00 33,636	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
06/06/2018 16:09:44,00 36,359	06/06/2018 20:01:44,00 33,159	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
06/06/2018 16:21:44,00 14,104	06/06/2018 20:08:44,00 13,744	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
06/06/2018 16:01:44,00 13,870	06/06/2018 20:27:44,00 13,631	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
06/06/2018 16:09:44,00 13,760	06/06/2018 20:00:44,00 13,296	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

QUINTA-FEIRA 07/06/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	44,336	0,000	9,898	0,976 ind
Fora de ponta	254,555	0,000	43,899	0,985 ind
Reservado	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Total	298,891	0,000	53,797	0,984 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
07/06/2018 16:35:44,00 47,862	07/06/2018 19:49:44,00 36,541	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
07/06/2018 16:04:44,00 45,710	07/06/2018 19:52:44,00 34,464	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
07/06/2018 16:43:44,00 43,894	07/06/2018 20:20:44,00 33,700	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
07/06/2018 16:35:44,00 17,067	07/06/2018 19:49:44,00 13,957	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
07/06/2018 16:04:44,00 16,743	07/06/2018 19:52:44,00 13,784	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
07/06/2018 16:32:44,00 16,425	07/06/2018 19:53:44,00 13,538	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

10.3.6.2 DEPOIS DA INSTALAÇÃO DO FILTRO

Intervalo considerado:

quinta-feira 16/08/2018 09:00:27,00 até segunda-feira 20/08/2018 14:44:27,00

Faixas de horário estabelecidas no software

Intervalo - Fora de ponta: 00:01 - 17:30 20:31 - 24:00

Intervalo - Ponta: 17:30 - 20:31

Intervalo - Reservado:

QUINTA-FEIRA 16/08/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	47,688	0,000	11,421	0,972 ind
Fora de ponta	172,504	0,000	32,835	0,982 ind
Reservado	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Total	220,192	0,000	44,256	0,980 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
16/08/2018 15:07:27,00 48,674	16/08/2018 18:15:27,00 38,202	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
16/08/2018 09:10:27,00 48,269	16/08/2018 18:09:27,00 36,261	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
16/08/2018 14:58:27,00 46,264	16/08/2018 18:43:27,00 34,079	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
16/08/2018 14:31:27,00 17,737	16/08/2018 18:15:27,00 13,750	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
16/08/2018 09:10:27,00 16,859	16/08/2018 18:09:27,00 13,210	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
16/08/2018 15:07:27,00 16,729	16/08/2018 18:45:27,00 13,192	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

SEXTA-FEIRA 17/08/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	36,722	0,000	3,854	0,994 ind
Fora de ponta	268,191	0,000	47,246	0,985 ind
Reservado	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Total	304,913	0,000	51,100	0,986 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
17/08/2018 17:07:27,00 51,220	17/08/2018 20:26:27,00 33,986	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
17/08/2018 16:56:27,00 45,717	17/08/2018 20:28:27,00 32,859	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
17/08/2018 10:49:27,00 45,057	17/08/2018 20:22:27,00 32,577	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
17/08/2018 17:07:27,00 17,707	17/08/2018 20:26:27,00 13,226	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
17/08/2018 16:55:27,00 16,732	17/08/2018 20:22:27,00 13,108	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
17/08/2018 10:32:27,00 16,696	17/08/2018 20:28:27,00 12,929	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

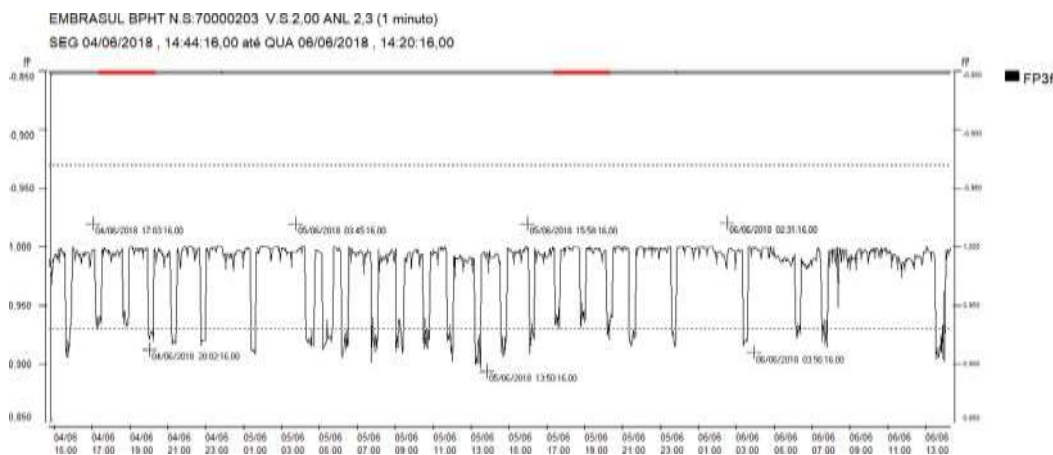
Avaliação:

- Os valores da demanda ativa sofreram aumento de 23% e a demanda de energia reativa sofreu aumento de 12,5%.

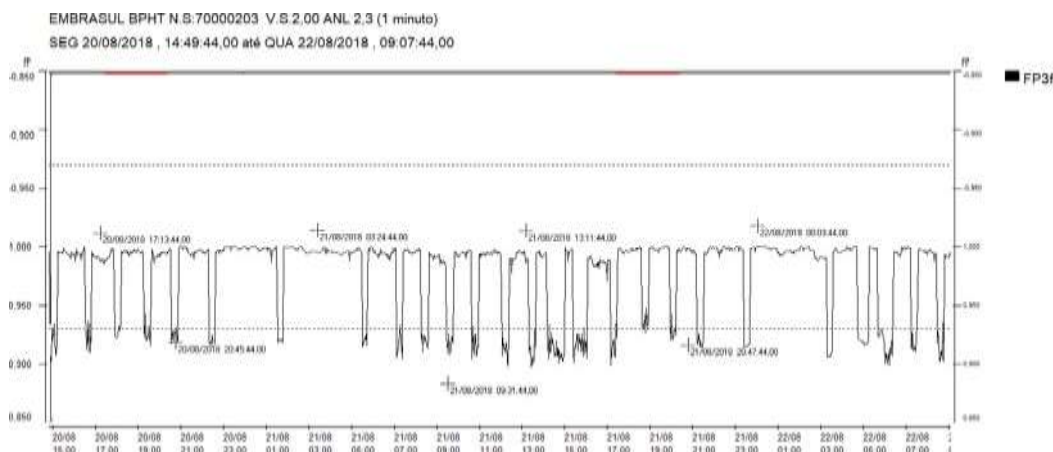
10.4 TORRE C

10.4.1 FATOR DE POTÊNCIA

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:



Antes da Instalação do Filtro:



Depois da Instalação do Filtro:

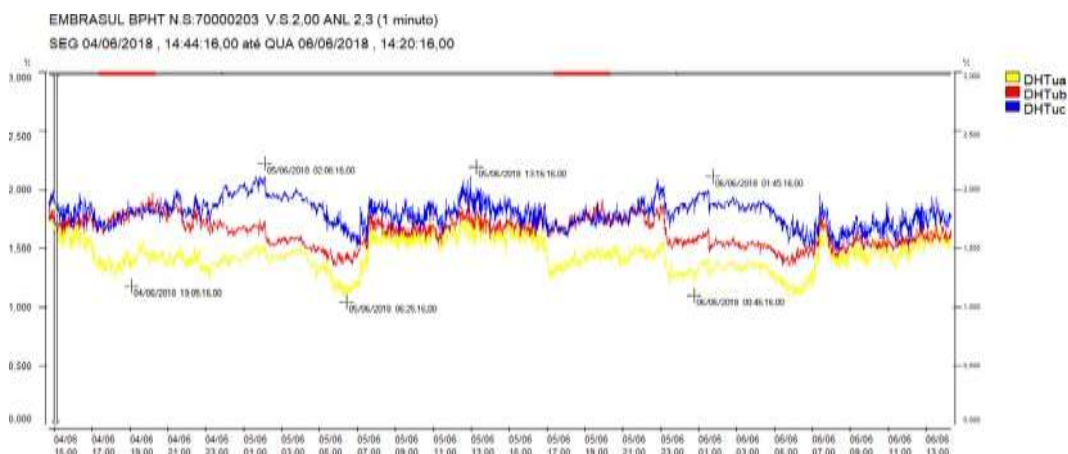


Avaliação:

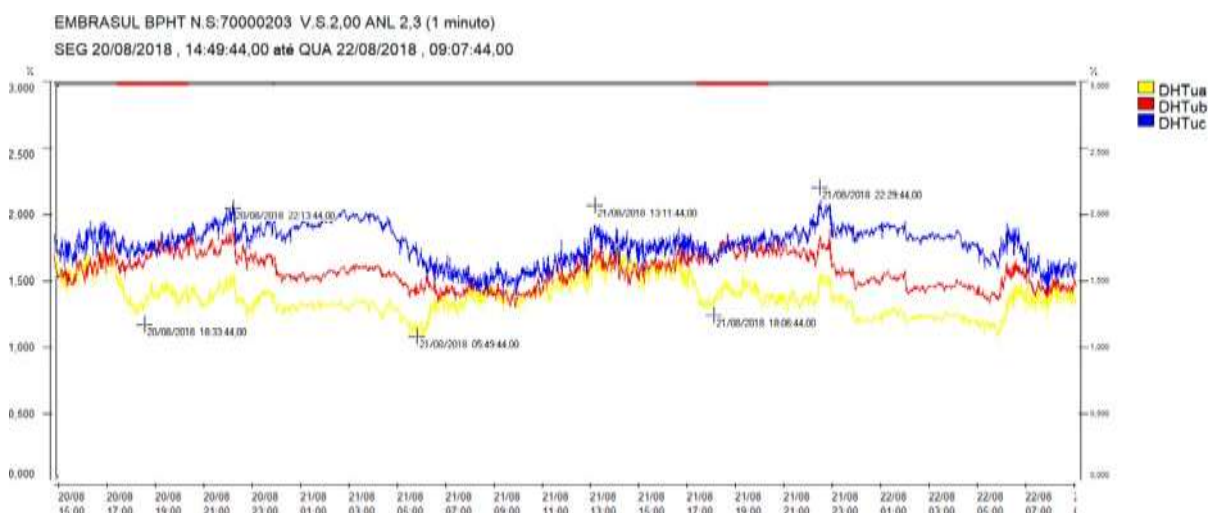
- Redução dos períodos de oscilação do fator de potência;
- Redução da oscilação do fator de potência.

10.4.2 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA TENSÃO

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:



Antes da Instalação do Filtro



Depois da Instalação do Filtro

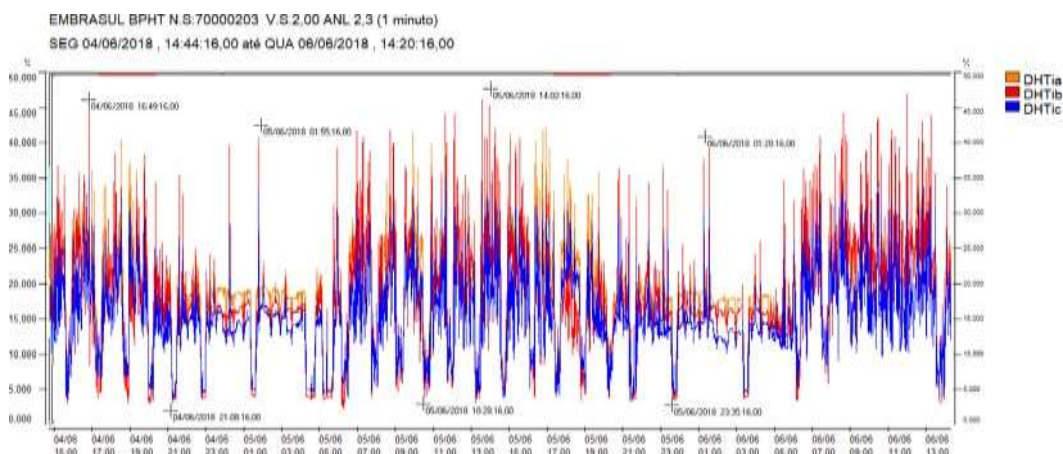


Avaliação:

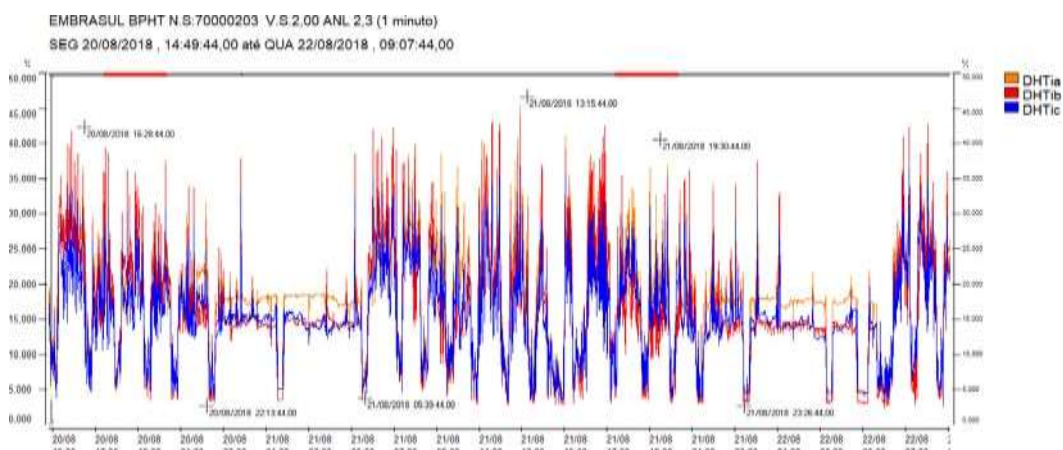
- Redução dos níveis de harmônicas de tensão a partir da 5 ordem.

10.4.3 DISTORÇÃO HARMÔNICA DA CORRENTE

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem



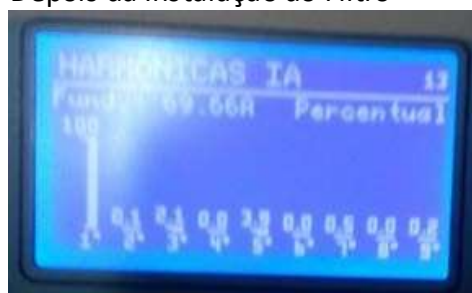
Depois da Instalação do Sistema de Filtragem



Antes da Instalação do Filtro



Depois da Instalação do Filtro



Antes da Instalação do Filtro



Depois da Instalação do Filtro

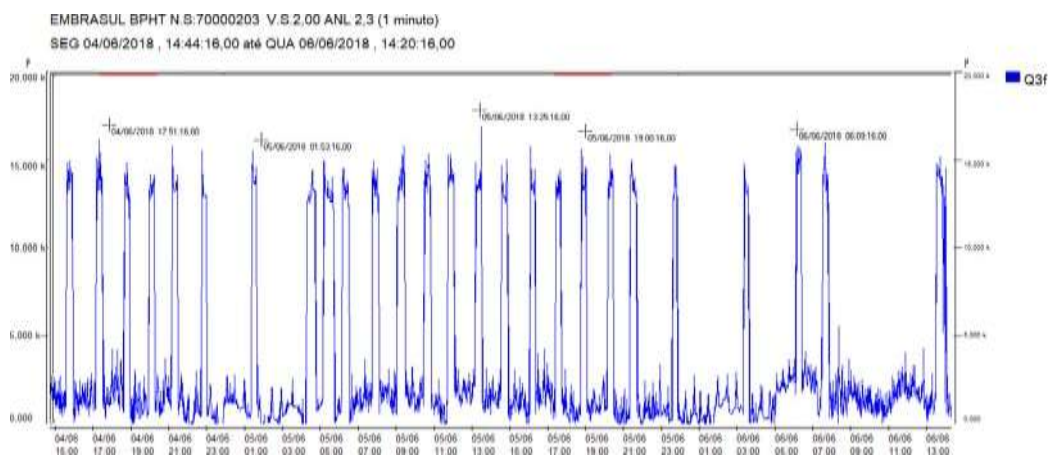


Avaliação:

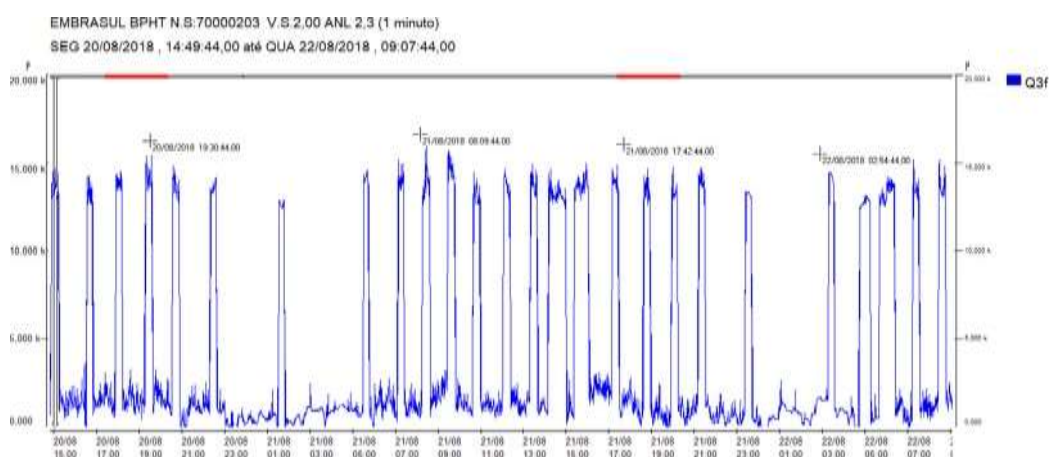
- Redução dos níveis de harmônicas de corrente a partir da 3ª ordem.

10.4.4 ENERGIA REATIVA

Antes da Instalação do Sistema de Filtragem:



Depois da Instalação do Sistema de Filtragem:



Avaliação:

- Valores de energia reativa mantiveram-se iguais.

10.4.5 FLICKER DE TENSÃO

Antes da Instalação do Filtro:



Depois da Instalação do Filtro:



Avaliação:

- Redução média do valor do flick de tensão em 35%.

10.4.6 CONSUMO E DEMANDA MÁXIMA

10.4.6.1 ANTES DA INSTALAÇÃO DO FILTRO

Intervalo considerado:

segunda-feira 04/06/2018 14:43:16,00 até quarta-feira 06/06/2018 14:20:16,00

Faixas de horário estabelecidas no software

Intervalo - Fora de ponta: 00:01 - 17:30 20:31 - 24:00

Intervalo - Ponta: 17:30 - 20:31

Intervalo - Reservado:

SEGUNDA-FEIRA 04/06/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	63,473	0,000	12,095	0,982 ind
Fora de ponta	106,894	0,000	22,724	0,978 ind
Reservado	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Total	170,367	0,000	34,819	0,980 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
04/06/2018 17:11:16,00 44,451	04/06/2018 18:43:16,00 40,708	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
04/06/2018 17:20:16,00 44,013	04/06/2018 18:46:16,00 40,402	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
04/06/2018 17:14:16,00 43,543	04/06/2018 18:41:16,00 39,902	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
04/06/2018 17:20:16,00 16,187	04/06/2018 18:46:16,00 14,844	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
04/06/2018 17:21:16,00 16,000	04/06/2018 18:41:16,00 14,292	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
04/06/2018 21:10:16,00 15,805	04/06/2018 18:48:16,00 14,280	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

TERÇA-FEIRA 05/06/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	66,194	0,000	13,415	0,980 ind
Fora de ponta	357,131	0,000	84,249	0,973 ind
Reservado	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Total	423,325	0,000	97,664	0,974 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
05/06/2018 13:30:16,00 42,945	05/06/2018 18:51:16,00 47,354	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
05/06/2018 09:18:16,00 42,729	05/06/2018 17:32:16,00 42,208	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
05/06/2018 07:49:16,00 41,083	05/06/2018 18:56:16,00 42,048	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
05/06/2018 13:30:16,00 16,870	05/06/2018 18:47:16,00 15,604	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
05/06/2018 09:24:16,00 15,805	05/06/2018 20:18:16,00 15,298	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
05/06/2018 16:06:16,00 15,749	05/06/2018 18:51:16,00 15,175	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

10.4.6.2 – APÓS A INSTALAÇÃO DO FILTRO**Intervalo considerado:**

segunda-feira 20/08/2018 14:48:44,00 até quarta-feira 22/08/2018 09:07:44,00

Faixas de horário estabelecidas no software

Intervalo - Fora de ponta: 00:01 - 17:30 20:31 - 24:00

Intervalo - Ponta: 17:30 - 20:31

Intervalo - Reservado:

SEGUNDA-FEIRA 20/08/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	59,400	0,000	12,605	0,978 ind
Fora de ponta	102,406	0,000	22,844	0,976 ind
Reservado	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Total	161,805	0,000	35,450	0,977 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
20/08/2018 20:35:44,00 39,468	20/08/2018 19:33:44,00 43,812	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
20/08/2018 20:39:44,00 39,039	20/08/2018 19:20:44,00 43,668	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
20/08/2018 16:35:44,00 38,796	20/08/2018 19:23:44,00 39,550	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
20/08/2018 20:35:44,00 14,859	20/08/2018 19:33:44,00 15,469	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
20/08/2018 15:04:44,00 14,686	20/08/2018 19:20:44,00 15,378	01/01/0001 00:00:00,00 0,000
20/08/2018 20:39:44,00 14,618	20/08/2018 19:23:44,00 14,789	01/01/0001 00:00:00,00 0,000

TERÇA-FEIRA 21/08/2018

Horário	Consumo [kWh]	Geração [kWh]	Reativa [kVArh]	FP
Ponta	60,384	0,000	10,752	0,984 ind
Fora de ponta	345,894	0,000	86,257	0,970 ind
Reservado	0,000	0,000	0,000	1,000 ind
Total	406,278	0,000	97,009	0,973 ind

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]

21/08/2018 08:23:44,00 43,650
21/08/2018 07:07:44,00 40,919
21/08/2018 08:27:44,00 40,105

Ponta [kW]

21/08/2018 18:50:44,00 43,866
21/08/2018 20:00:44,00 41,654
21/08/2018 18:51:44,00 41,233

Reservado [kW]

01/01/0001 00:00:00,00 0,000
01/01/0001 00:00:00,00 0,000
01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Fora de ponta [kVAr]

21/08/2018 08:28:44,00 16,031
21/08/2018 08:23:44,00 15,701
21/08/2018 09:30:44,00 15,685

Ponta [kVAr]

21/08/2018 20:00:44,00 14,767
21/08/2018 18:50:44,00 14,670
21/08/2018 18:39:44,00 14,295

Reservado [kVAr]

01/01/0001 00:00:00,00 0,000
01/01/0001 00:00:00,00 0,000
01/01/0001 00:00:00,00 0,000

Avaliação:

- Redução da demanda ativa em 12% e da demanda reativa em 7%.

11 AVALIAÇÃO GERAL

- a) O sistema apresentou grande eficiência na eliminação dos flicker de tensão;
- b) Redução da demanda máxima ativa em 18% nas áreas comuns;
- c) A redução dos níveis de distorção harmônica total de corrente e tensão foi em alguns momentos somente pontual;
- d) Após a instalação do sistema o condomínio informou que não houve mais queima de placas eletrônicas dos elevadores.

12 CONCLUSÃO

O sistema de filtragem apresentou resultados conforme esperados pelo cliente.

São Paulo, 26 de outubro de 2018.