

# 1. INTRODUÇÃO

A crise energética deflagrada no país criou a possibilidade real de falta e cortes de Energia Elétrica por parte da concessionária, impondo ao CLIENTE alguns estudos e eventuais medidas enérgicas que o mesmo possa adotar.

Neste sentido, o trabalho apresentado por este Relatório teve como primeiro objetivo a elaboração de estudo técnico-econômico para determinar Grupo(s) Gerador(es) com capacidade de atender o consumo:

- Nos horários de ponta, pois a parcela (de consumo) correspondente a este horário é a que maior impacto causa na fatura e deve ser, portanto, considerada em primeiro lugar para efeito de redução de energia comprada da concessionária.

- Integral das seções produtivas que por motivos técnicos e de processo não podem sofrer, em hipótese alguma, paralisações não programadas.

Por outro lado, atualmente, com o ambiente de atuação das empresas competitivo e dinâmico, o desempenho econômico constitui-se num fator de sobrevivência. Assim, como objetivo complementar:

- Reduzir a fatura energética.

Apresentamos algumas alternativas de estudo fora do acima exposto, que enriqueceram o mesmo e certamente podem orientar futuros investimentos da **cliente**.

As alternativas (opções) estudadas estão apresentadas na ordem de preferência sob o ponto de vista operacional.

## 2. DADOS UTILIZADOS

Visita técnica ao local e estudo das contas de energia elétrica do período de Dezembro de 2000 a Junho de 2001, conforme planilhas anexas.

## 3. DADOS LEVANTADOS

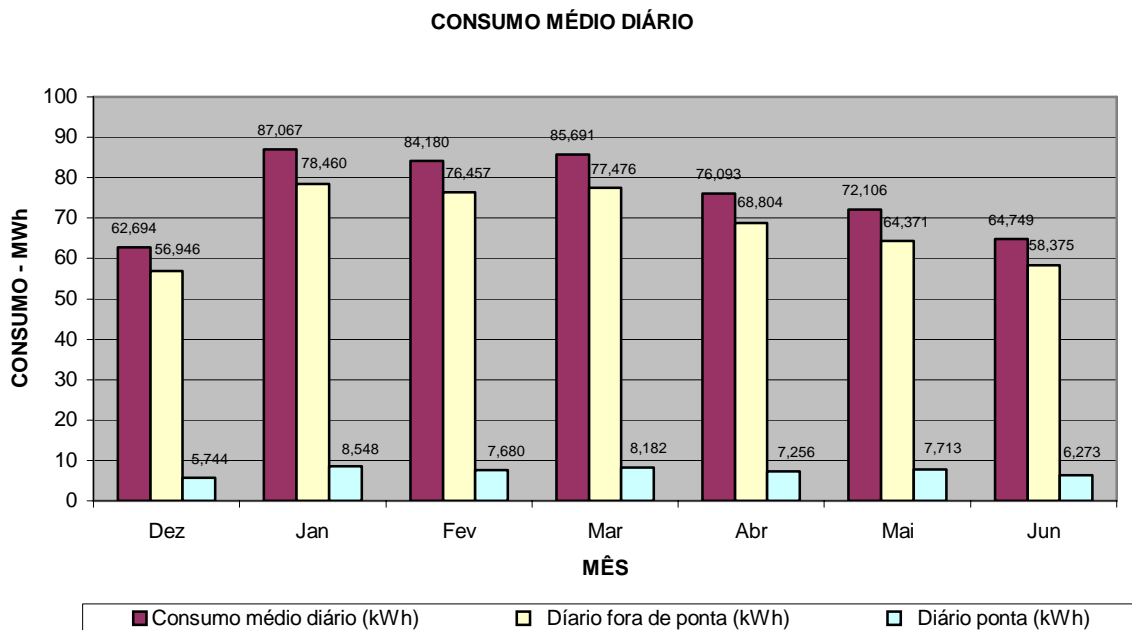
Da visita, resultou o levantamento parcial das cargas, até o primeiro nível de distribuição, cujo diagrama unifilar simplificado se encontra anexo.

## 4. RESULTADOS JÁ ALCANÇADOS PELO CLIENTE

O CLIENTE vem desenvolvendo um bem sucedido esforço no sentido de reduzir o consumo de energia elétrica, sem prejuízo dos seus níveis de produção, alcançando resultados que lhe permitem operar com aproximadamente um dia de folga em relação à sua meta de consumo mensal. Basicamente, a redução obtida deve-se a desativação do sistema de ar condicionado, (temporária, provavelmente) e à melhor utilização de iluminação natural.

Existe um controle de consumo diário, por enquanto sendo feito por meio de leituras do medidor a cada 8 horas e está em fase de implantação o sistema gerenciador digital, que irá permitir o controle do consumo de energia em tempo real. Estas medidas vêm assegurando a manutenção dos níveis de consumo abaixo das metas estabelecidas.

Os resultados obtidos em termos de racionalização do consumo, podem ser avaliados pela análise do gráfico a seguir, onde se constata que, a partir do mês de março/01, se acentua a redução da média diária de consumo de energia elétrica.



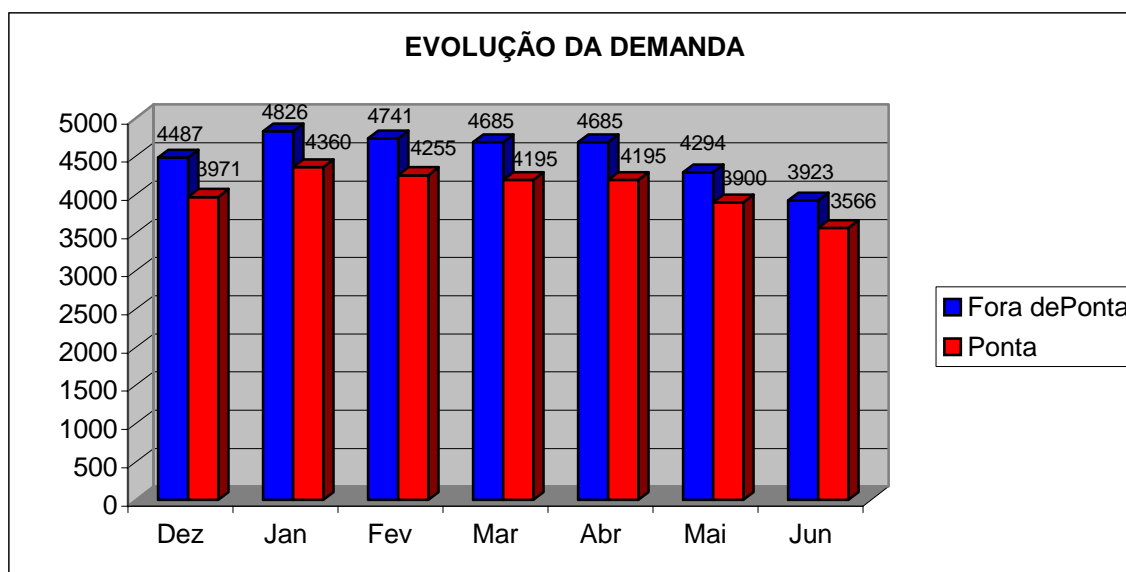
## 5. PONTOS QUE SE SALIENTAM

A grande capacidade instalada, com 16,75 MVA em transformadores localizados em seis subestações, aliada à demanda relativamente baixa de cerca de 4000 kW, atualmente, produz perdas consideráveis, que recomendamos deverão ser

objeto de estudo com o fim específico de redimensionar a capacidade instalada para valores próximos das reais necessidades da planta industrial.

Existem diversos transformadores operando com pouca carga e, aparentemente, alguns em regime de quase sobrecarga. Isto é natural, em decorrência do fato de que, com o passar do tempo, a introdução de novas máquinas ou a simples substituição de outras, vão alterando o perfil da demanda dos diversos setores fazendo com que se torne necessário revisar as instalações periodicamente. Uma revisão deste tipo implicaria no remanejamento de algumas cargas e a desativação de alguns transformadores e respectivos circuitos alimentadores.

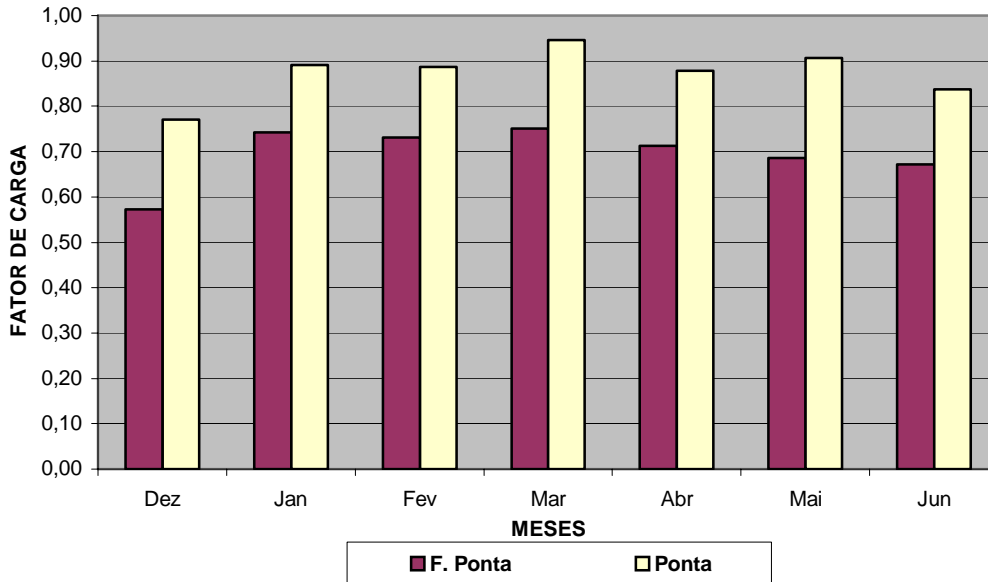
O comportamento da demanda, refletindo, também, os esforços de racionalização, pode ser avaliado pela análise do gráfico a seguir:



## 6. PERSPECTIVAS PARA A GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Mantidos os níveis de demanda e consumo em torno da média do último trimestre, a geração de energia elétrica para consumo próprio, seja a partir do gás natural ou do óleo Diesel, oferece excelentes possibilidades de economia. Os fatores de carga (relação entre a demanda máxima corrigida e o produto das horas de utilização pelo consumo registrado) do período analisado, vistos abaixo, nos permitem determinar as potências utilizadas, conforme visto em seguida.

## FATORES DE CARGA



Comparando as demandas máximas corrigidas registradas e a potência necessária para suprir os consumos medidos, elaboramos o gráfico de potências utilizadas no período, conforme abaixo:

Os valores encontrados sugerem que são diversas as possibilidades de utilização de Grupos Geradores para alcançar o objetivo de redução do consumo de energia comprada da concessionária e conseqüente economia.

## TARIFA MÉDIA R\$(CONSUMO + DEMANDA)/ KWh

Dezembro 2000	Janeiro 2001	Fevereiro 2001	Março 2001	Abril 2001	Mai 2001	Junho 2001
97,96	87,91	91,44	87,21	113,72	118,59	123,90

## 6.1 COMBUSTÍVEL DIESEL

Para efeito didático estuda-se primeiro o combustível Diesel.

### 6.1.1 PRIMEIRA ALTERNATIVA:

A primeira considerada, é a instalação de dois grupos geradores 2,5 MVA, capazes de suprir, em regime de carga de ponta, a potência de 3.600 kW, suficientes para manter toda a planta em funcionamento no horário de ponta e nas eventuais emergências por falha da concessionária e, ainda, nos horários fora de ponta, com o objetivo de redução de consumo. Em termos de economia, é a

que oferece os melhores resultados, pois elimina totalmente a aquisição da parcela de energia mais onerosa.

Neste caso, considerando as médias de consumo e demanda dos meses de Abril/Maio/Junho de 2001 e a reformulação do contrato, reduzindo a demanda contratada de ponta dos atuais 4.350 kW para 500 kW, considerando, ainda, a utilização dos Grupos Geradores somente para horários de ponta e emergências, gerando 210,73 Megawatts.hora/Mês (MWh/mês), com a utilização de Grupos Diesel Geradores no horário de ponta, atendendo toda a planta.

Nesta condição, no horário de ponta a concessionária seria desligada e toda a carga transferida para os grupos geradores. Esta operação poderia ser feita sem interrupção do fornecimento de energia, tanto no início quanto no final do horário de operação. (Transferência de carga em transição fechada). Teríamos os seguintes impactos na fatura de energia elétrica:

Demanda (R\$/kW)		Consumo (R\$/MWh)			
Ponta	F. Ponta	Ponta		Fora de Ponta	
19,12	6,37	Seco	Úmido	Seco	Úmido
		125,51		59,68	
Demanda (kW)		Consumo (MWh)			
Ponta	F. Ponta	Ponta		Fora de Ponta	
<b>500</b>	4.550	Seco	Úmido	Seco	Úmido
		210,73		1.907,99	
Demanda – Custo (R\$)		Consumo – Custo (R\$)			
Ponta	F. Ponta	Ponta		Fora de Ponta	
		Seco	Úmido	Seco	Úmido
9.560,00	28.983,50	0		113.868,59	
Total = Demanda + Consumo (R\$)				152.412,09	
Valor do ICMS (R\$)				33.456,31	
<b>Total da Fatura (R\$)</b>				<b>185.868,40</b>	
Custo de geração própria (R\$/MWh)*				259,20	
Energia gerada por mês (MWh)				210,73	
Custo da energia gerada (R\$)				54.622,42	
Média do trimestre considerado (R\$)				307.894,38	
<b>Redução na conta mensal (R\$)</b>				<b>67.403,56</b>	

(\*) – O Custo de geração própria, calculado em US\$ 108,00 por MWh e taxa cambial de US\$ 1,00 = R\$ 2,40, inclui combustível (Diesel), manutenção e depreciação de 80% do valor do equipamento ao longo de 30 mil horas de operação com carga mínima de 75% da sua capacidade nominal.

## 6.1.2 SEGUNDA ALTERNATIVA:

Reduzir a demanda contratada dos atuais 4.350 kW para 2.100 kW e gerar 106,92 megawatts.hora por mês (MWh/mês), com a utilização de um Grupo Gerador de 2,5 MVA, capaz de atender cargas de até 1800 kW no horário de

ponta, suprimindo a demanda parcial da planta. A melhor condição de operação para este equipamento seria em paralelo com a concessionária, em regime de carga pré-estabelecido de 1800 kW. Seria necessário negociar com a CONCESSIONÁRIA esta condição de operação, fazendo-se um termo aditivo ao contrato vigente. Opcionalmente, poderia ser feito o remanejamento das cargas a serem supridas pelo Grupo Gerador, o que envolveria a necessidade de obras nas instalações atuais e a possibilidade de sub-utilização da capacidade do equipamento, tendo em vista a necessidade de suprir circuitos consumidores atualmente atendidos por diferentes ramais internos de média tensão, ou a implantação de um sistema automático de prioridades de cargas, a ser controlado pelo sistema de monitoramento do grupo gerador.

Para esta segunda opção, considerando a plena utilização, teríamos os seguintes resultados:

Demanda (R\$/kW)		Consumo (R\$/MWh)			
Ponta	F. Ponta	Ponta		Fora de Ponta	
19,12	6,37	Seco	Úmido	Seco	Úmido
		125,51		59,68	
Demanda (kW)		Consumo (MWh)			
Ponta	F. Ponta	Ponta		Fora de Ponta	
<b>2100</b>	4.550	Seco	Úmido	Seco	Úmido
		210,73		1.907,99	
Demanda – Custo (R\$)		Consumo – Custo (R\$)			
Ponta	F. Ponta	Ponta		Fora de Ponta	
		Seco	Úmido	Seco	Úmido
40.152,00	28.983,50	13.029,78		113.868,59	
Total = Demanda + Consumo (R\$)				196.033,86	
Valor do ICMS (R\$)				43.031,82	
<b>Total da Fatura (R\$)</b>				<b>239.065,69</b>	
Custo de geração própria (R\$/MWh)				259,20	
Energia gerada por mês (MWh)				106,92	
Custo da energia gerada (R\$)				27.713,66	
Média do trimestre considerado (R\$)				307.894,38	
<b>Redução na conta mensal (R\$)</b>				<b>41.115,03</b>	

As duas alternativas acima propiciam, inicialmente, a redução do consumo de energia no horário de ponta, com impacto na fatura, e eliminam as eventuais perdas de produção por falhas da concessionária. Além disso, havendo necessidade de redução do consumo em função de metas estabelecidas, o(s) grupo(s) gerador(es) pode(m) ser utilizado(s) no horário fora de ponta para suprir tantos kWh quantos sejam necessários, dentro dos seus limites de potência.

### 6.1.3 TERCEIRA ALTERNATIVA:

Dois grupos geradores dedicados às subestações UT 002 e UT 006, para atenderem individualmente as cargas do SETOR 2 e SETOR 6, respectivamente, utilizados no horário de ponta e possíveis emergências. Neste caso, a redução do contrato de demanda deveria ser de 1.150 kW, passando dos atuais 4.350 para 3.200 kW e os grupos geradores deveriam ser de 800 kW (1.000 KVA) para o SETOR 2 e 400 kW (500 KVA) para o SETOR 6 (cargas essenciais), potências estas definidas para o regime de horário de ponta (sobrecarregável em 10%). Nestas condições, resultaria:

Demanda (R\$/kW)		Consumo (R\$/MWh)			
Ponta	F. Ponta	Ponta		Fora de Ponta	
19,12	6,37	Seco	Úmido	Seco	Úmido
		125,51		59,68	
Demanda (kW)		Consumo (MWh)			
Ponta	F. Ponta	Ponta		Fora de Ponta	
<b>3200</b>	4.550	Seco	Úmido	Seco	Úmido
		210,73		1.907,99	
Demanda – Custo (R\$)		Consumo – Custo (R\$)			
Ponta	F. Ponta	Ponta		Fora de Ponta	
61.184,00	28.983,50	Seco	Úmido	Seco	Úmido
		21.230,60		113.868,59	
Total = Demanda + Consumo (R\$)				225.266,69	
Valor do ICMS (R\$)				49.448,78	
<b>Total da Fatura (R\$)</b>				<b>274.715,47</b>	
Custo de geração própria (R\$/MWh)				259,20	
Energia gerada por mês (MWh)				41.58	
Custo da energia gerada (R\$)				10.774,54	
Média do trimestre considerado (R\$)				307.894,38	
<b>Redução na conta mensal (R\$)</b>				<b>22.401,37</b>	

### 6.1.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE CUSTOS E TEMPO DE RETORNO

Para as três alternativas sugeridas, o custo médio de aquisição do equipamento instalado é de US\$ 280,00 por kW de potência, já considerando o custo de instalação de US\$ 80,00 por kW, prevendo os sistemas de controle, tanques de combustível, chaves e cabos elétricos e eventuais obras civis de pequeno porte. Dessa forma, teríamos:

ALTERNATIVA	POTÊNCIA (kW)	CUSTO (US\$)	ECONOMIA / MÊS		TEMPO DE RETORNO (meses)
			R\$	US\$	
1ª	3600	1.008.000,00	67.403,56	28.084,82	36
2ª	1800	504.000,00	41.115,03	17.131,26	30
3ª	1200	336.000,00	22.401,37	9.333,90	36

## AQUISIÇÃO FINANCIADA

Apenas para efeito de cálculos de simulação, consideremos o custo de aquisição do equipamento, adotado na média de US\$ 200,00 por kW, coberto por meio de uma operação de financiamento, com prazo de 36 meses (mínimo) e taxa de 1,00% ao mês (máxima), em dólares, o que resultaria nos seguintes desembolsos mensais:

ALTERNATIVA	CUSTO	ECONOMIA	DESEMBOLSO	SALDO
1ª	720.000,00	28.084,82	23.714,30	4.370,52
2ª	360.000,00	17.131,26	11.957,15	5.174,11
3ª	240.000,00	9.333,90	7.971,43	1.362,47

Entretanto, como no custo da energia gerada já está inclusa a depreciação de 80% do valor do equipamento ao longo de 30 mil horas de operação com carga mínima de 75% da sua capacidade, deve essa parcela ser deduzida do valor do desembolso mensal, em se tratando de arrendamento mercantil.

Para as condições estabelecidas, o valor da depreciação é de US\$ 7,11 por MWh gerado. Excluindo-se esta parcela, resultaria:

ALTERNATIVA	CUSTO (US\$)	ECONOMIA (US\$)	DESEMBOLSO (US\$)	SALDO (US\$)
1ª	720.000,00	28.084,82	23.714,30	5.868,81
2ª	360.000,00	17.131,26	11.957,15	5.934,30
3ª	240.000,00	9.333,90	7.971,43	1.658,10

Se todos os custos (equipamentos mais instalação) fossem financiados nas mesmas condições de prazo e taxa de juros, os valores seriam:

ALTERNATIVA	POTÊNCIA (kW)	CUSTO (US\$)	DESEMBOLSO (US\$)	SALDO (US\$)
1ª	3600	1.008.000,00	33.480,02	(3.896,91)
2ª	1800	504.000,00	16.740,01	1.151,45
3ª	1200	336.000,00	11.160,01	(1.530,48)

Como se pode ver, o investimento se paga com a economia de energia, em maior ou menor prazo, dependendo do uso do(s) grupo(s) gerador(es). As condições de desembolso, em função do parceiro financeiro da operação, podem ser melhores do que o acima exposto e, dependendo da opção, os custos de instalação poderão ser mais baixos.



## 6.2 COMBUSTÍVEL GÁS NATURAL

Para a utilização do combustível gás natural, o custo de aquisição dos grupos geradores é US\$ 450,00 por kW e a instalação, incluindo chaves, controles e demais acessórios, varia de US\$ 60,00 a US\$ 100,00, em função da complexidade do sistema. Para as considerações a seguir, utilizamos o valor médio de US\$ 80,00 por kW, como para os Grupos Geradores a Diesel.

Para a geração de energia elétrica a partir do gás natural, o custo do combustível é decrescente com o crescimento do volume consumido, resultando o menor custo com a utilização plena da capacidade do equipamento pelo maior número de horas de operação possível.

Os custos básicos, além do combustível, são:

Custo Específico de Manutenção	US\$ 7,00/MWh
Amortização de 80% do investimento em 30.000 horas de operação com fator de carga 0,70	US\$ 15,93/MWh
Óleo lubrificante	US\$ 1,50/MWh
<b>Total</b>	<b>US\$ 24,43/MWh</b>

O custo do combustível, para as três opções consideradas, para geração de energia no horário de ponta, seria:

ALTERNATIVA	ENERGIA (MWh/mês)	CONSUMO (m <sup>3</sup> /mês)	CUSTO MENSAL	
			R\$	US\$
1 <sup>a</sup>	210,73	52.905	25.140,00	10.475,00
2 <sup>a</sup>	106,92	26.775	13.590,00	5.662,50
3 <sup>a</sup>	41,58	10.445	6.130,00	2.554,00

Custo total de geração a gás natural:

ALTERNATIVA	ENERGIA (MWh/mês)	CUSTO MENSAL (US\$)		
		COMBUSTÍVEL	OPERAÇÃO	TOTAL
1 <sup>a</sup>	210,73	10.475,00	5.148,13	15.623,13
2 <sup>a</sup>	106,92	5.662,50	2.612,00	8.274,50
3 <sup>a</sup>	41,70	2.554,00	1.020,00	3.574,00

As economias resultantes da utilização de grupos geradores a gás natural, em relação ao valor médio das faturas do último trimestre, seriam como abaixo:

ALTERNATIVA	FATURA CPFL (R\$)	REDUÇÃO (R\$)	CUSTO DE GERAÇÃO (R\$)	ECONOMIA	
				R\$	US\$
1 <sup>a</sup>	185.868,40	122.025,98	37.495,51	84.530,47	35.221,00
2 <sup>a</sup>	239.065,69	68.828,69	19.858,80	48.969,89	20.404,00
3 <sup>a</sup>	274.715,47	33.178,91	8.577,60	24.601,31	10.250,00

Com os resultados acima, o tempo de retorno do investimento, para as condições de operação em consideração, seria:

ALTERNATIVA	POTÊNCIA (kW)	CUSTO (US\$)	ECONOMIA / MÊS		TEMPO DE RETORNO (meses)
			R\$	US\$	
1ª	3600	1.908.000,00	84.530,47	35.221,00	54
2ª	1800	954.000,00	48.969,89	20.404,00	47
3ª	1200	636.000,00	24.601,31	10.250,00	62

Para a análise considerando a possibilidade de financiamento, como para a aquisição de Grupos Geradores a Diesel, exclui-se dos custos de geração a parcela de amortização (US\$ 15,93/MWh). Considerando igualmente uma operação com prazo de 36 meses e juros de 1% ao mês, teríamos:

ALTERNATIVA	POTÊNCIA (kW)	CUSTO (US\$)	DESEMBOLSO (US\$)	SALDO (US\$)
1ª	3600	1.908.000,00	63.372,90	(27.489,53)
2ª	1800	954.000,00	31.686,45	(9.579,21)
3ª	1200	636.000,00	21.124,30	(7.517,37)

Para geração de energia no horário fora de ponta, considerar que o custo do MWh se reduz com o crescimento do número de horas de operação e com o aumento do fator de carga.

A utilização dos grupos geradores a gás natural somente no horário de ponta, tendo em mente o investimento inicial, não resultaria vantagens econômicas no curto prazo, dado que o período de amortização do investimento seria longo.

### 6.2.1-CONSIDERAÇÕES PARA 10 ANOS DE OPERAÇÃO:

Comparativamente, para a mesma condição de operação, ao longo de dez anos, teríamos as seguintes correlações Diesel versus gás natural:

1ª ALTERNATIVA		
	Diesel	GN
Energia gerada (MWh)	25.290	25.290
Manutenção (US\$)	404.642,30	177.031,01
Combustível (US\$)	1.948.816,35	1.257.120,15
Lubrificante (US\$)	41.728,74	26.400,00
Investimento (US\$)	1.008.000,00	1.908.000,00
US\$/MWh gerado	134,57	133,20
<b>ECONOMIA EM 10 ANOS DE OPERAÇÃO (US\$)</b>		<b>34.636,23</b>

<b>2ª ALTERNATIVA</b>		
	<b>Diesel</b>	<b>GN</b>
Energia gerada (MWh)	12.830	12.830
Manutenção (US\$)	205.286,40	89.812,80
Combustível (US\$)	988.689,24	679.457,25
Lubrificante (US\$)	21.170,16	13.200,00
Investimento (US\$)	504.000,00	954.000,00
US\$/MWh gerado	133,99	135,34
<b>ECONOMIA EM 10 ANOS DE OPERAÇÃO (US\$)</b>		<b>(17.324,27)</b>

<b>3ª ALTERNATIVA</b>		
	<b>Diesel</b>	<b>GN</b>
Energia gerada (MWh)	4.990	4.990
Manutenção (US\$)	79.833,60	34.927,20
Combustível (US\$)	384.490,26	305.769,98
Lubrificante (US\$)	8.232,84	26.400,00
Investimento (US\$)	336.000,00	636.000,00
US\$/MWh gerado	162,05	201,04
<b>ECONOMIA EM 10 ANOS DE OPERAÇÃO (US\$)</b>		<b>(194.540,48)</b>

Vale ressaltar, mais uma vez, que a utilização do gás natural resulta vantajosa na medida em que cresce o fator de carga e as horas de operação, porém não chega a ser mais econômica do que a energia da concessionária no horário fora de ponta.

### **6.2.2- GRUPO GERADOR A GÁS NATURAL OPERANDO 24 HORAS/DIA**

O gás Natural é um excelente energético, porém quando utilizado para geração de energia elétrica, tendo em vista o baixo rendimento, é essencial que o seja em grande escala, ou em instalações de cogeração, pelos seguintes motivos:

- O Investimento Inicial é alto
- A tarifa é em cascata decrescente, isto é, o preço por m<sup>3</sup> cai quando o consumo sobe

Se estivéssemos sugerindo Grupos Geradores a gás natural para operar 24h/dia, certamente, em relação ao óleo Diesel, a economia seria muito grande, como se pode avaliar a seguir. Se considerarmos os grupos geradores nas potências sugeridas operando 24 horas por dia com 90% de carga nas alternativas 1 e 2 e com 70% de carga na alternativa 3, os comparativos acima resultariam:

<b>1ª ALTERNATIVA – DIESEL X GÁS NATURAL – REGIME CONTÍNUO</b>		
	<b>Diesel</b>	<b>GN</b>
Energia gerada (MWh)	279.936	279.936
Manutenção (US\$)	4.478.976,00	1.959.552,00
Combustível (US\$)	21.571.401,60	9.794.514,48
Lubrificante (US\$)	461.894,40	288.000,00
Investimento (US\$)	1.008.000,00	1.908.000,00
US\$/MWh gerado	98,31	49,83
<b>ECONOMIA EM 10 ANOS DE OPERAÇÃO (US\$)</b>		<b>13.570.205,52</b>

<b>2ª ALTERNATIVA – DIESEL X GÁS NATURAL – REGIME CONTÍNUO</b>		
	<b>Diesel</b>	<b>GN</b>
Energia gerada (MWh)	139.968	139.968
Manutenção (US\$)	2.239.488,00	979.776,00
Combustível (US\$)	10.785.700,80	8.112.340,32
Lubrificante (US\$)	230.947,20	144.000,00
Investimento (US\$)	504.000,00	954.000,00
US\$/MWh gerado	98,31	72,80
<b>ECONOMIA EM 10 ANOS DE OPERAÇÃO (US\$)</b>		<b>3.570.019,68</b>

<b>3ª ALTERNATIVA – DIESEL X GÁS NATURAL – REGIME CONTÍNUO</b>		
	<b>Diesel</b>	<b>GN</b>
Energia gerada (MWh)	72.576	72.576
Manutenção (US\$)	1.161.216,00	508.032,00
Combustível (US\$)	5.592.585,60	2.937.660,28
Lubrificante (US\$)	119.750,40	288.000,00
Investimento (US\$)	336.000,00	636.000,00
US\$/MWh gerado	99,34	60,21
<b>ECONOMIA EM 10 ANOS DE OPERAÇÃO (US\$)</b>		<b>2.839,859,72</b>

## 7. RECOMENDAÇÕES

As três opções sugeridas estão em ordem de preferência, em termos de resultados operacionais. Entretanto, encontram-se na ordem inversa de custos.

A **primeira alternativa** é a única que atende plenamente todas as necessidades da planta e não há restrições à sua implementação, além dos custos envolvidos, que, se considerados viáveis, deve ser eleita pelo CLIENTE. Na eventualidade de um possível racionamento de energia, com cortes do suprimento da concessionária, o CLIENTE não teria sua produção afetada por falta de energia elétrica.

A **segunda alternativa** se apresenta como preferível, se o objetivo do CLIENTE for suprir emergências, atender parcialmente às cargas no horário de ponta e

gerar no horário fora de ponta para reduzir o consumo de energia fornecida pela concessionária, em períodos de algumas horas por dia. Tem ainda as vantagens de possibilitar a plena utilização da capacidade do Grupo Gerador, já que o mesmo irá operar em regime de “Peak Shave”, com potência constante, assegurando máximo rendimento e pode ser considerada como parte da primeira alternativa. Como fatores de restrição à sua implementação, existem dois pontos a considerar:

- a) – Subentende negociação para obter autorização da concessionária, que pode até exigir alguma contrapartida.
  
- b) – Manuseio das cargas a serem alimentadas. Para este item, a melhor solução seria o estabelecimento de prioridades de cargas, cujo controle seria feito automaticamente pelo próprio equipamento, adicionando ou removendo cargas de acordo com as citadas prioridades pré-estabelecidas, sendo necessário dotar os circuitos alimentados de contatores ou disjuntores com comando remoto, o que não representa, em si, nenhuma dificuldade técnica.

A **terceira alternativa** tem o inconveniente de permitir que os Grupos Geradores alimentem somente ramais específicos, ficando limitados à geração dos kWh exigidos pelos consumidores aos quais se destinam. Nestas condições, o fator de carga será baixo e o rendimento, menor. Embora considerada não recomendável, foi incluída neste estudo para as considerações do CLIENTE, tendo em mente que esta era uma alternativa já considerada previamente.

A opção por Diesel ou gás natural, depende do número de horas de operação pretendido. Se somente para emergências e horário de ponta, o Diesel é a alternativa mais econômica.

Os valores de aquisição adotados para efeito das considerações do presente trabalho, são médios de mercado e servem para esta primeira abordagem do problema. Uma vez definida a alternativa preferida pelo CLIENTE, será elaborado o respectivo detalhamento técnico e de custos.

## 7.1 – TAXAS DE RETORNO INTERNA PARA AS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS:

<b>ALTERNATIVA 1</b>				
<b>COMPRA COM PAGAMENTO INTEGRAL</b>				
<b>PERÍODOS</b>	<b>DIESEL</b>		<b>GÁS</b>	
	<b>Desembolsos</b>	<b>Recuperações</b>	<b>Desembolsos</b>	<b>Recuperações</b>
<b>INVESTIMENTO (US\$)</b>	<b>(1.008.000,00)</b>		<b>(1.908.000,00)</b>	
ANO 1	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 2	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 3	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 4	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 5	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 6	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 7	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 8	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 9	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 10	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
<b>TIR 10 ANOS</b>	<b>13,20%</b>		<b>9,43%</b>	
<b>TIR 5 ANOS</b>	<b>8,59%</b>		<b>3,24%</b>	
<b>COMPRA COM PAGAMENTO PARCELADO - 36 MESES</b>				
<b>PERÍODOS</b>	<b>DIESEL</b>		<b>GÁS</b>	
	<b>Desembolsos</b>	<b>Recuperações</b>	<b>Desembolsos</b>	<b>Recuperações</b>
ANO 1	(667.286,28)	610.129,91	(905.803,80)	610.129,91
ANO 2	(667.286,28)	610.129,91	(905.803,80)	610.129,91
ANO 3	(667.286,28)	610.129,91	(905.803,80)	610.129,91
ANO 4	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 5	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 6	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 7	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 8	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 9	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
ANO 10	(265.526,04)	610.129,91	(145.329,00)	610.129,91
<b>TIR 10 ANOS</b>	<b>16,97%</b>		<b>11,02%</b>	
<b>TIR 5 ANOS</b>	<b>10,49%</b>		<b>0,56%</b>	

<b>ALTERNATIVA 2</b>				
<b>COMPRA COM PAGAMENTO INTEGRAL</b>				
<b>PERÍODOS</b>	<b>DIESEL</b>		<b>GÁS</b>	
	<b>Desembolsos</b>	<b>Recuperações</b>	<b>Desembolsos</b>	<b>Recuperações</b>
<b>INVESTIMENTO (US\$)</b>	<b>(504.000,00)</b>		<b>(954.000,00)</b>	
ANO 1	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 2	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 3	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 4	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 5	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 6	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 7	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 8	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 9	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 10	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
<b>TIR 10 ANOS</b>	<b>16,35%</b>		<b>11,28%</b>	
<b>TIR 5 ANOS</b>	<b>12,41%</b>		<b>5,64%</b>	

<b>COMPRA COM PAGAMENTO PARCELADO - 36 MESES</b>				
<b>PERÍODOS</b>	<b>DIESEL</b>		<b>GÁS</b>	
	<b>Desembolsos</b>	<b>Recuperações</b>	<b>Desembolsos</b>	<b>Recuperações</b>
ANO 1	(335.599,32)	344.143,47	(457.933,08)	344.143,47
ANO 2	(335.599,32)	344.143,47	(457.933,08)	344.143,47
ANO 3	(335.599,32)	344.143,47	(457.933,08)	344.143,47
ANO 4	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 5	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 6	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 7	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 8	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 9	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
ANO 10	(134.719,20)	344.143,47	(77.695,68)	344.143,47
<b>TIR 10 ANOS</b>	<b>22,98%</b>		<b>14,10%</b>	
<b>TIR 5 ANOS</b>	<b>18,15%</b>		<b>5,02%</b>	

<b>ALTERNATIVA 3</b>				
<b>COMPRA COM PAGAMENTO INTEGRAL</b>				
<b>PERÍODOS</b>	<b>DIESEL</b>		<b>GÁS</b>	
	<b>Desembolsos</b>	<b>Recuperações</b>	<b>Desembolsos</b>	<b>Recuperações</b>
INVESTIMENTO (US\$)	(336.000,00)		(636.000,00)	
ANO 1	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 2	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 3	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 4	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 5	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 6	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 7	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 8	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 9	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 10	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
<b>TIR 10 ANOS</b>	<b>13,67%</b>		<b>7,32%</b>	
<b>TIR 5 ANOS</b>	<b>8,89%</b>		<b>0,37%</b>	

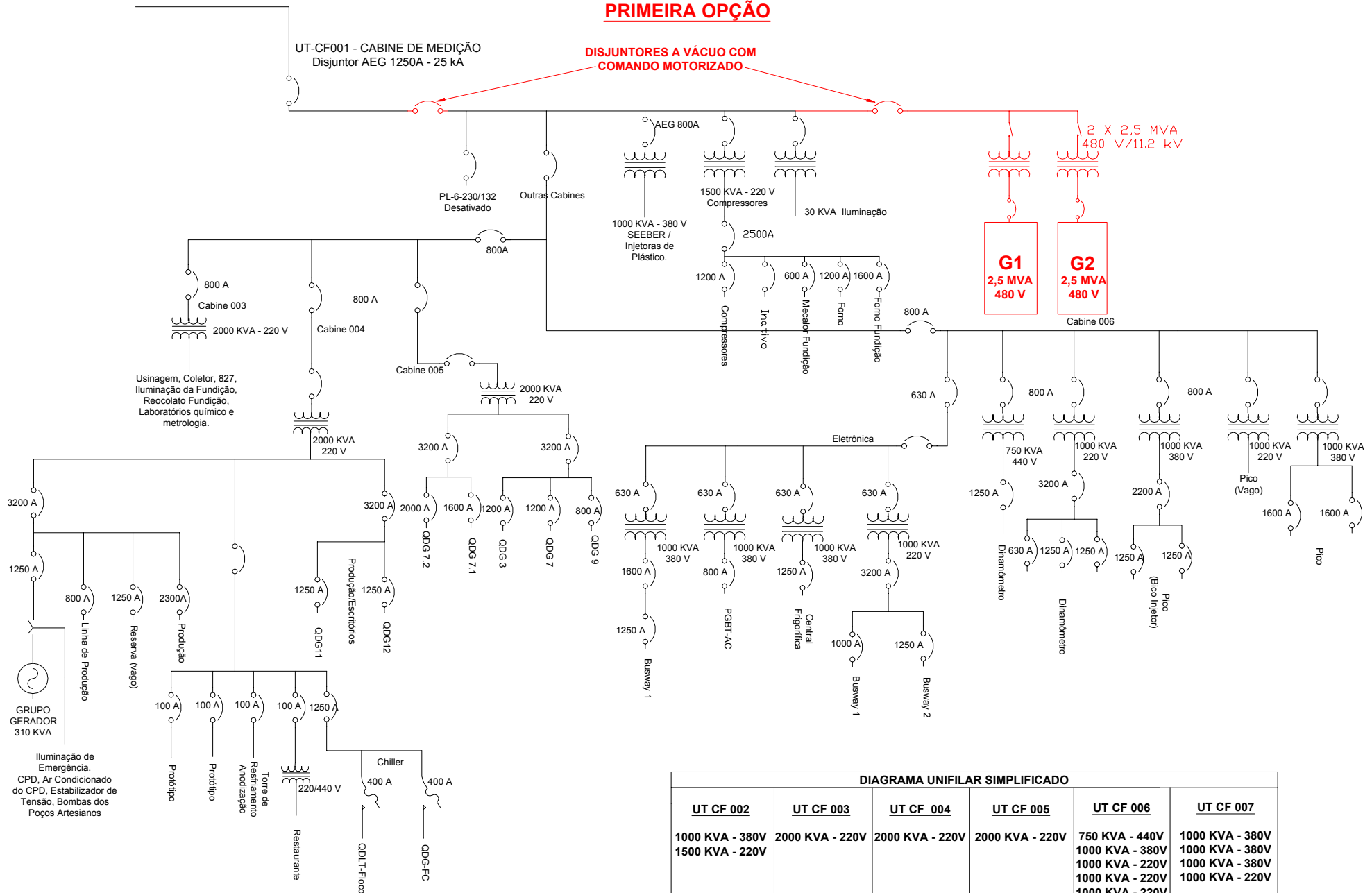
<b>COMPRA COM PAGAMENTO PARCELADO - 36 MESES</b>				
<b>PERÍODOS</b>	<b>DIESEL</b>		<b>GÁS</b>	
	<b>Desembolsos</b>	<b>Recuperações</b>	<b>Desembolsos</b>	<b>Recuperações</b>
ANO 1	(186.310,92)	165.894,55	(289.171,92)	165.894,55
ANO 2	(186.310,92)	165.894,55	(289.171,92)	165.894,55
ANO 3	(186.310,92)	165.894,55	(289.171,92)	165.894,55
ANO 4	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 5	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 6	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 7	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 8	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 9	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
ANO 10	(52.390,80)	165.894,55	(35.680,32)	165.894,55
<b>TIR 10 ANOS</b>	<b>18,21%</b>		<b>7,79%</b>	
<b>TIR 5 ANOS</b>	<b>11,33%</b>		<b>-4,48%</b>	





# PRIMEIRA OPÇÃO

DISJUNTORES A VÁCUO COM  
COMANDO MOTORIZADO

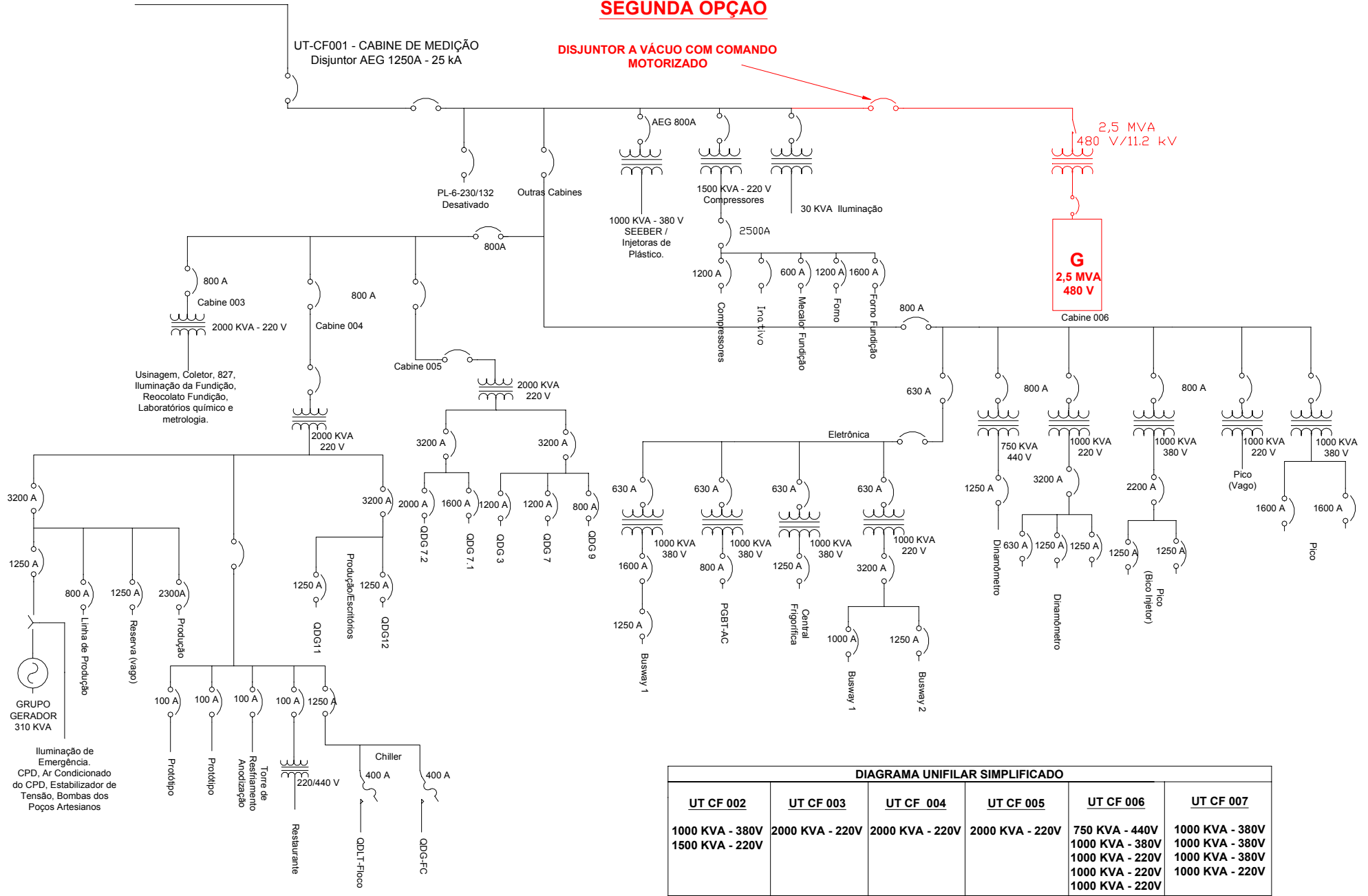


**DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO**

UT CF 002	UT CF 003	UT CF 004	UT CF 005	UT CF 006	UT CF 007
1000 KVA - 380V 1500 KVA - 220V	2000 KVA - 220V	2000 KVA - 220V	2000 KVA - 220V	750 KVA - 440V 1000 KVA - 380V 1000 KVA - 220V 1000 KVA - 220V 1000 KVA - 220V	1000 KVA - 380V 1000 KVA - 380V 1000 KVA - 380V 1000 KVA - 220V

## SEGUNDA OPÇÃO

DISJUNTOR A VÁCUO COM COMANDO  
MOTORIZADO



**DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO**

UT CF 002	UT CF 003	UT CF 004	UT CF 005	UT CF 006	UT CF 007
1000 KVA - 380V 1500 KVA - 220V	2000 KVA - 220V	2000 KVA - 220V	2000 KVA - 220V	750 KVA - 440V 1000 KVA - 380V 1000 KVA - 220V 1000 KVA - 220V 1000 KVA - 220V	1000 KVA - 380V 1000 KVA - 380V 1000 KVA - 380V 1000 KVA - 220V

## TERCEIRA OPÇÃO

