

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**RACIONALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM APLICAÇÃO DA
LEGISLAÇÃO TARIFÁRIA EM INDÚSTRIA DE EMBALAGEM
PLÁSTICA**

LUIZ GONZAGA MANZINE

**Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas do Campus de
Botucatu - UNESP, para a obtenção do
título de Mestre em Agronomia, Área de
Concentração em Energia na
Agricultura**

BOTUCATU - SP
Setembro - 2000

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**RACIONALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM APLICAÇÃO DA
LEGISLAÇÃO TARIFÁRIA EM INDÚSTRIA DE EMBALAGEM
PLÁSTICA**

LUIZ GONZAGA MANZINE

Orientador: Prof. Dr. Luiz Gonzaga de Souza

**Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas do Campus de
Botucatu - UNESP, para a obtenção do
título de Mestre em Agronomia, Área de
Concentração em Energia na
Agricultura**

BOTUCATU - SP
Setembro - 2000

À minha família, sobretudo meus pais Guarino e Amélia
pela educação pautada pela honestidade e trabalho
meu profundo reconhecimento e consideração!

À minha querida esposa
pela paciência, dedicação
e compreensão!

Ofereço!

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Prof. Dr. Luiz Gonzaga de Souza que com sua competência e habilidade, unidas à sua receptividade, amizade e confiança, se fez presente em toda esta caminhada. Muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível porque muitas pessoas direta ou indiretamente, não mediram esforços para que isso acontecesse. Sou grato à todas elas, mas de forma particular a, ao(s):

- ◆ Colegas do DEB-CEUD-UFMS, pela convivência e apoio irrestrito em todos os sentidos.
- ◆ Prof. Dr. Odival Faccenda, cujo engajamento, palavra nenhuma é capaz de traduzir nesta caminhada.
- ◆ Prof. Eng. Elet. Aureo Cezar de Lima da Escola Senai de Dourados, pela dedicação e ensinamentos prestados ao longo de todo este trabalho
- ◆ Delinda Simonetto, bibliotecária do NCA, que esteve sempre atenta às necessidades bibliográficas e demais serviços da biblioteca
- ◆ Professores e funcionários do Curso de Energia na Agricultura UNESP-BOTUCATU, que não mediram esforços em estar aqui transmitindo conhecimentos e abrindo horizontes, e tudo fazendo com prazer e alegria..
- ◆ Colegas de curso que compartilharam toda sorte de angústias e alegrias e que nunca faltaram com o incentivo e amizade tão necessários.
- ◆ Profissionais de entidades que me prestaram informações e suporte técnico imprescindíveis, além de oportunidade e apoio, em especial a:
 - UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul;
 - ENERSUL- Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S.A;
 - SENAI- CFP Afranio Fialho de Figueiredo, Dourados- M.S;
 - UEMS- Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul;
 - EMBRAPA-CPAO- Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste.

À DEUS, forte rochedo em que me abrigo, e comunidades que me permitem integrar fé e trabalho!

SUMÁRIO

	Página
1 RESUMO	01
2 SUMMARY	03
3 INTRODUÇÃO	05
4 REVISÃO DA LITERATURA	09
5 MATERIAL E MÉTODOS	22
5.1 Material.....	23
5.2 Métodos	25
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6.1 Panorama Energético Nacional.....	28
6.1.1 Evolução da capacidade instalada e do consumo de energia elétrica no Brasil.....	30
6.1.2 Evolução do consumo de energia elétrica por setores	32
6.2 A demanda de energia elétrica no Estado de Mato Grosso do Sul	33
6.2.1 Relação entre capacidade instalada e demanda.....	34
6.2.2 Curvas de carga típicas no Estado de Mato Grosso do Sul.....	34
6.3 A demanda de energia elétrica na indústria	40
6.3.1 Fator de carga.....	40
6.3.2 Análise dos valores coletados pelo Microvip na indústria.....	42
6.4 Análise, pelo preço médio, da melhor tarifa por kWh de energia ativa consumida	46
6.4.1 Transformador 1.....	46
6.4.2 Transformador 2.....	46
6.5 Análise da tarifa mais conveniente	48
6.5.1 Alternativa de não instalar controlador de demanda.....	49
6.5.1.1 Transformador 1	49
6.5.1.2 Transformador 2	50
6.5.1.3 Transformadores 1 e 2.....	51

6.5.2 Opção de instalar controlador de demanda	51
6.6 Análise econômica.....	53
6.6.1 Alternativa um.....	54
6.6.2 Alternativa dois	54
6.6.3 Alternativa três	56
6.6.4 Alternativa quatro	57
6.7 Considerações finais	59
7 CONCLUSÕES	61
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
APÊNDICES	68
APÊNDICE 1	69
APÊNDICE 2	73
APÊNDICE 3	82

1 RESUMO

A energia elétrica é essencial no desenvolvimento, conforto e bem estar da sociedade moderna. Contudo seu uso ineficiente contribui para a sobrecarga do sistema elétrico principalmente no horário de ponta, provocando sérios problemas a toda a população. O seu uso de forma eficiente e racional tem sido estudado, pesquisado e recomendado insistentemente.

O presente trabalho de pesquisa tem por objetivos estudar as curvas de carga típicas do Estado de Mato Grosso do Sul, o consumo de energia elétrica, e as condições mais convenientes de operação para que a indústria de embalagens plásticas em estudo, possa usufruir dos benefícios da legislação e em decorrência colaborar no sentido de aliviar o carregamento do sistema elétrico no horário de maior demanda. Para tanto, foram usados dados do Balanço Energético Nacional, coletados junto a Enersul e registrados na indústria pelo analisador de energia.

No período analisado, os dados revelaram que a indústria manteve um fator de carga médio de 0,4235, inferior à média característica das indústrias que atuam neste ramo de atividade que é de 0,53, e os dados do analisador de energia sinalizam ainda a falta de regularidade na demanda de energia elétrica, provocando um custo maior no kWh consumido.

Em relação ao consumo e demanda, qualquer uma das tarifas horosazonais azul ou verde representaria uma economia significativa na conta de luz em relação a tarifa convencional vigente na indústria.

Com os dados obtidos na indústria foi possível fazer simulações sobre a tarifa mais adequada bem como avaliar o percentual de redução no importe.

A análise econômica revelou um benefício anual equivalente positivo em todas as alternativas analisadas.

Com as conclusões de que a modulação de carga do Estado de Mato Grosso do Sul é muito inferior a do Estado de São Paulo e a de que a empresa estudada não está usando os benefícios da Legislação Tarifária vigente, deduz-se a necessidade de um trabalho mais efetivo junto aos consumidores de energia elétrica do Subgrupo A4 sobre os benefícios e sobre a importância de se implementar modificações nos hábitos de uso e consumo da mesma.

2 SUMMARY

The electric power is essential to the development, confort and welfare of modern society. The inefficient way of using and the useless consuming contribute to the overload of the electrical system specially in determined schedules, causing serious problems to the population. The use of energy in a efficient way has been studied, researched and recommended.

The present research work has the aims of studying the typical charge curves of Mato Grosso do Sul State, the electric power consumption and the most proper operating conditions for the plastic packaging industry in study can profit from the legislation benefits, and thus, to collaborate in lightening the electric system load in the demand-peak hours. In order to do it, it was made use of the National Energetic Balance, whose data were collected up from Enersul and registered in the industry by the energy analyzer.

In the assessed period, the data revealed the industry has kept an average charge factor of 0,4235, which is minor than the national average, which is related to factories that are run in the same branch and whose average is 0,52.

The energy analyzer outcomes showed up that the industry doesn't get to hold regularity on the electric power demand, what turns the consumed kWh-cost higher.

Relating to the consumption and demand, any of the blue or green seasonal hour-based fees would represent a remarkable saving in the mains supplier bill when compared to the conventional fees charged in the industry.

With the data obtained from industry, it was possible to perform simulations over the most suitable fee as well as to evaluate the diminishing percentage in the amount.

The economical analysis has revealed an annual benefit that is positive-equivalent in all the studied alternatives.

With the conclusions that the charge modulation of Mato Grosso do Sul is much lower than the São Paulo's and that the studied enterprise supplier isn't taking advantage of the current Tariff Law benefits, it is drawn the necessity of carrying out a more effective work together with electric power consumers from the Subgroup A4 about the advantages and the importance of implementing changes in the habits of using and consuming it.

3 INTRODUÇÃO

Está cada vez mais presente neste final de século e na forma de organização de vida que o caracteriza, nos países desenvolvidos e nas regiões em desenvolvimento, a importância da energia elétrica, no presente e no futuro previsível.

O consumo de energia elétrica, é hoje um dos parâmetros usados para se saber se um país é desenvolvido, está em desenvolvimento ou é subdesenvolvido. Nesse sentido, os países desenvolvidos consomem mais da metade da energia do mundo e seus 900 milhões de habitantes consomem oito vezes mais energia que o restante da população mundial

Prevalecendo a atual estrutura econômica internacional, o que é provável, estudos mostram que a metade da população mundial não deverá atingir nem mesmo um nível mínimo de condição material de vida e de consumo de energia, no horizonte previsível. Alguns países em desenvolvimento, entre os quais possivelmente o Brasil, conseguirão romper o teto da pobreza e passarão a ser maiores consumidores de energia, mas nem se pensa na hipótese de atingir o padrão dos países com economia de mercado solidificada, pois segundo cálculos, se isso acontecer, a demanda de energia será incompatível com os recursos energéticos globais da terra, pelo menos no atual estágio tecnológico.

Para atender a crescente necessidade de energia elétrica que movimentará o planeta Terra, dentro de uma concepção de não poluir o meio ambiente, preservar o ecossistema e, ao mesmo tempo, manter o atual nível de conforto conquistado pelo

desenvolvimento científico e tecnológico, não se pode esquecer de dois princípios básicos: a expansão do atual parque gerador e o uso racional da energia.

Os dois choques do petróleo ocorridos no início e final da década de 70, as fortes oscilações no preço e oferta, juntamente com outras incertezas e preocupações de várias naturezas a respeito do mesmo, fez e está fazendo, embora lentamente, modificações apreciáveis na matriz energética mundial, em que pese a versatilidade do petróleo e seus derivados, bem como a facilidade no seu manuseio e transporte.

No Brasil a matriz energética sofreu profundas alterações nas últimas três décadas, com a energia elétrica ganhando papel de destaque na mesma. Contudo a expansão do atual parque gerador apresenta dificuldades de várias naturezas: institucional, financeira, social, de recursos naturais, de perdas nas linhas de transmissão, de armazenamento de resíduo dos reatores nucleares e outras. Assim, a expansão do parque gerador no momento atual é crítica, pois apesar do imenso esforço tecnológico, realizado nas últimas décadas, não se dominaram novas tecnologias de geração de energia elétrica segura e sem prejuízo para a humanidade.

Conforme Carvalho (1987), todo o processo de modernização de tarifas, bem como os esforços na busca de alternativas da modificação da matriz de energia no Brasil nos últimos 25 anos, foi motivado pelos dois choques do petróleo o primeiro ocorrendo em fins de 1973, marcando o final da era do petróleo abundante e barato, que alimentou o crescimento econômico nas décadas de 50 e 60.

Com a crise de 1973, os países exportadores de petróleo definiram uma nova era para o resto do mundo: a era do petróleo caro e escasso.

O fim da era do petróleo abundante e barato fez com que os países industrializados, até então grandes consumidores, e até desperdiçadores de energia, realizassem grandes esforços no sentido de desenvolverem tecnologias e hábitos de consumo destinados a poupar energia, fazendo com que se buscasse também mais eficiência e uso racional dos energéticos.

Os aumentos do preço do petróleo trouxeram efeitos altamente danosos para todos os importadores do mesmo produto, principalmente para os países em vias de desenvolvimento como o Brasil. Exacerbou-se a inflação, contraiu-se a demanda por bens e

serviços e reduziram-se ainda mais a renda nacional com as dívidas externa e interna atingindo patamares altamente perigosos.

A crise no abastecimento de energia elétrica no Brasil, agora existe e é real. A escassez de investimentos no setor é, sem dúvida, a causa principal da situação difícil, no que se refere a falta de confiabilidade, na oferta de energia vivenciada hoje no país. Além disso, o plano de expansão 2010 não apresentou nenhum avanço na legislação e normatização, pois não foram destinados recursos e verbas para os programas setoriais e aos processos de pesquisa e desenvolvimento, situação essa atribuída, por Andrade (1993) ao imobilismo do Procel.

O resultado desse imobilismo que caracterizou grande parte da década de 80 e 90 conduziu o país a uma situação desconfortável, onde o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) determinou, para os Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, a necessidade de relocação de consumo no horário de ponta. Por outro lado, os grandes consumidores industriais recusam o racionamento de energia pois o mercado está muito aquecido e boa parte das indústrias já reduziram voluntariamente, nos últimos anos, o consumo de eletricidade no horário de ponta (Jabur et al., 2000).

Conforme Bitu e Born (1993), o tema tarifas vem assumindo cada vez mais uma posição de destaque nas discussões que envolvem os serviços públicos, principalmente aqueles que representam necessidades básicas em qualquer país do mundo, como é o caso da energia elétrica.

Ainda segundo os mesmos autores, devido a sua grande importância e complexidade, a tarifação de energia elétrica tem recebido nos últimos tempos atenção especial de órgãos públicos em especial o Ministério das Minas e Energia e também profissionais de diversas áreas como engenheiros eletricitas, economistas, estatísticos, matemáticos, administradores, programadores, advogados, publicitários, etc., e tudo no sentido de se obter uma tarifa adequada como aquela que satisfaça as condições de equilíbrio financeiro e econômico da empresa concessionária, sinalize ao consumidor a direção do uso racional e da conservação da energia elétrica e atenda a princípios básicos de eficiência, igualdade e justiça, estabilidade, além de considerar os objetivos específicos atribuídos ao setor de energia elétrica.

É preciso ressaltar também o desenvolvimento das tecnologias de medição e manipulação de dados, no auxílio de estudos mais precisos e abrangentes à

pesquisadores, à governos, empresários, e consumidores em geral, principalmente na tomada de decisões envolvendo o uso de energia elétrica.

O presente trabalho de pesquisa tem por objetivos estudar as curvas de carga típicas do Estado de Mato Grosso do Sul, comparando-as com as do Estado de São Paulo.

Estudar a evolução nacional do consumo de energia elétrica e a capacidade instalada de geração da mesma no período 1965 - 1997, bem como, estudar seu uso em alguns setores específicos da economia nacional.

Obter num estudo de caso em indústria localizada na região da grande Dourados, MS através do consumo e da demanda de energia elétrica, as condições mais convenientes de operação para que a indústria de embalagens plásticas analisada possa usufruir dos benefícios decorrentes da legislação tarifária, visto ser a mesma uma alternativa na racionalização e consumo de energia elétrica e, em consequência colaborar no sentido de aliviar o carregamento do sistema elétrico principalmente no horário de maior demanda.

4 REVISÃO DA LITERATURA

A indústria de energia elétrica no Brasil, está na reta final de suas reformas e se encaminha para o epílogo de sua transição, conforme Redação da Revista Eletricidade Moderna (1999), e muitas mudanças se visualizam, principalmente a privatização/desestatização deste setor. Contudo, alguns problemas sérios de ordem econômica, política, social e ambiental no que diz respeito à geração, transporte, distribuição e comercialização de energia elétrica que passam a ser considerados separadamente, ainda não tiveram respostas satisfatórias e definitivas por parte de autoridades e pessoas que respondem pelo setor. Questões como desabastecimento, blecautes, custo da energia elétrica, conservação e racionalização preocupam autoridades, profissionais de diversas áreas e empresários.

Conforme Faccenda e Souza (1997), no período de 1975-1993, o consumo de energia elétrica no Brasil, aumentou em termos reais, 25,3% a mais que o aumento da capacidade instalada de geração neste mesmo período, o que representou em média, nos últimos 18 anos, uma defasagem anual de 1,3% a mais no aumento do consumo do que no aumento da capacidade instalada. Afirmam ainda os autores que para cada MWh médio consumido durante o ano de 1993 serão necessários 1,57584 MW de potência instalada para atender o pico máximo durante aquele ano.

Concluem ainda os autores que para o ano de 2002 o déficit de energia, deverá estar próximo a 4.319.428,95 MWh médios para o mês de agosto, mês de maior consumo no Estado de São Paulo. Para o ano de 2005 este déficit subirá para 5.032.741,73

MWh médios no mesmo mês, o que equivale aproximadamente a 100% de toda a energia produzida no Estado. Para o ano de 2010 este déficit deverá saltar para 6.138.863,02 MWh médio

Considerando o imobilismo do PROCEL, Andrade (1993), conclui que a redução das previsões de mercado verificadas são resultados ligados mais à recessão econômica, do que a efetiva atuação em trabalhos de conservação de energia elétrica.

Afirma ainda que atualmente se dispõe de boas condições de suprimento, devido a grande redução dos requisitos de mercado ao longo da década de 80 e início dos anos 90, proporcionalmente superior aos atrasos da reprogramação das obras de geração. Assim sendo, a recessão econômica tem “salvo” o setor elétrico. Caso contrário, o setor elétrico teria “causado” uma recessão, devido a indisponibilidade de energia para o atendimento dos requisitos de mercado.

O mesmo autor fazendo uma análise da nova legislação sobre energia elétrica reativa no sistema elétrico conclui que as perdas na linha ou alimentador que suprem diretamente uma unidade industrial terão uma redução de 14,5%, em relação às perdas anteriores à implantação da compensação reativa necessária para elevar o fator de potência do consumidor da referência anterior, 0,85, para o valor adotado na nova legislação, 0,92. Ou seja, com a nova legislação estará se ampliando o potencial de energia ativa disponível para o consumo pela melhoria da relação entre o trabalho e a energia necessária para produzi-lo. Assim o montante de energia evitado pela alteração da legislação sobre o fator de potência das cargas será de cerca de 50×10^{10} GWh/ano, enquanto que a demanda média preservada será de cerca de 1.000 MW médios.

Resumindo esta questão Andrade (1993) afirma existir na maioria das plantas industriais brasileiras um grande potencial para se economizar energia elétrica, o qual, incentivado pela nova legislação sobre o fator de potência das cargas, deverá ser explorado, com outras possibilidades de conservação de energia elétrica.

Mais recentemente, conforme Redação da Revista Eletricidade Moderna (1999), graças às crises financeiras internacionais (crise soviética e asiática) com forte retração no setor industrial principalmente, o segmento de abastecimento de energia elétrica se manteve inalterado. Se mantido o ritmo de crescimento dos primeiros anos do Plano Real, certamente ocorreria em 1999 um racionamento de conseqüências desastrosas. Contudo a

crise no setor de abastecimento de energia elétrica, está longe de ser resolvida, tendo ocorrido apenas o adiamento da crise por um ou dois anos.

Previsões mais recentes publicadas pela Redação da Revista Eletricidade Moderna (1999), para que não ocorram blecautes principalmente no horário de ponta no ano 2000, é preciso que chova 20% a 25% acima da média dos últimos 60 anos (MLT-Média de longo tempo). Na mesma publicação, diz ainda a revista que no ano 2000 o custo marginal do sistema será o mais alto, refletindo a dificuldade do setor elétrico em atender á demanda prevista.

Entre as dificuldades enfrentadas pelo setor elétrico nacional, não se pode negligenciar o alto índice de perdas do sistema. Segundo Jabur (1998), o índice de perdas chega em algumas concessionárias à 25% do total da energia disponível. Este índice é muito alto, mesmo quando comparado com a média nacional que em 1997 foi de 11,2%, sendo o mesmo índice altíssimo, quando comparado com os países europeus e Estados Unidos, onde o índice de perdas é em torno de 5%. Somando-se as perdas das concessionárias em 1998, segundo a mesma autora , tem-se um total de 18.421 GWh, volume este capaz de abastecer um mercado com cerca de 3 milhões de consumidores. No Estado de Mato Grosso do Sul, o índice chegou em 1997 à 14,7% e a Enersul investirá segundo a autora nos próximos anos na melhoria da distribuição, o que fatalmente irá reduzir o índice de perda.

Segundo Andrade (1993), o PROCEL, Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, tem características apenas panfletórias, pois apenas recomenda medidas e não prevê ações mais efetivas e normatizadoras na busca da conservação da energia elétrica. Desta forma, as metas de conservação de energia elétrica, constantes nos planos 2010 e 2015, dependerão muito mais da manutenção da crise econômica e dos esforços isolados do que de uma efetiva programação do PROCEL.

Confirmando previsões feitas por Faccenda (1997), o mercado de consumo de energia elétrica firme em 1997 teve um aumento de 6,5% em relação ao ano de 1996, e em 1998 este aumento foi de 4,3% em relação à 1997. Percebe-se e confirma-se que o aumento do consumo de energia elétrica aumenta ano a ano. Esse aumento de acordo com a Redação da Revista Eletricidade Moderna (1999), vem sendo nos últimos anos puxado pelo comércio cujos índices são bastante expressivos. Afirma ainda a mesma Redação que a região Centro Oeste teve no ano de 1998 um aumento no setor comercial de 10,5% em relação à 1997

e em nível regional só perde para o Nordeste com um aumento no consumo comercial de 11,9%. O aumento do consumo residencial foi de 2,2%. Prevê-se nesta região, um incremento médio anual de 6,1% até 2008. É importante destacar que o setor industrial no próximo quinquênio deve crescer à taxa anual acima de 10%.

Para Faccenda apud Brito (1985), quando se observa a curva de carga típica de energia elétrica no Brasil durante as 24 horas do dia, há de se destacar o pico que ocorre entre 18 e 21 horas, considerado como horário de ponta. Segundo o CODI (1995), devido ao maior carregamento das redes de distribuição nesse horário, o acréscimo de um novo consumidor a ser atendido pelo sistema custará mais à concessionária neste horário, devido à necessidade de ampliação do sistema para atender a carga e manter o sistema funcionando regularmente.

Conforme a Enersul (1997), numa análise preliminar, verifica-se que de uma maneira geral, para todas as concessionárias, horizontalizar a curva de carga global evitará investimentos nos seus sistemas elétricos e que todas elas tem potenciais de redução de demanda e de modulação de carga. No caso da Enersul esse potencial é de 7,23%, no pico do horário de ponta, num intervalo de uma hora e meia.

Segundo Seraphim e Teixeira (1995) a produção de energia mecânica absorve grande parte da eletricidade consumida na agroindústria. Este ponto é portanto, um daqueles sobre os quais é preciso tentar prioritariamente economizar. O êxito nesta tarefa depende de uma melhor adaptação da potência do motor aquela da máquina que o utiliza. Quando o seu regime de funcionamento é muito variável, este ajustamento pode ser obtido, com a instalação de um dispositivo eletrônico de variação de velocidade. Outra possibilidade que pode ser explorada são os motores com perdas reduzidas cuja utilização pode conduzir a economias significativas. O rendimento de um motor é a relação entre a potência mecânica fornecida no seu eixo e a potência elétrica que consome. Para os autores, de modo geral, os motores são instalados com potência muito superior à potência efetiva necessária o que leva a desperdícios de energia. O rendimento de um motor varia de acordo com a potência fornecida, apresentando maiores valores quando opera acima de 70% de sua potência nominal (de placa), caindo muito para cargas menores.

A energia elétrica deve sempre ser usada de maneira racional, evitando seu desperdício, Isto pode ser conseguido muitas vezes, a partir da adoção de medidas simples

e de fácil implantação, como por exemplo o desligamento dos motores quando não efetivamente utilizados, e operar em horários, fora de ponta, onde o custo da energia elétrica é menor.

Objetivando este enfoque, para a Enersul (1997), é necessário o uso da eficiência energética de usos finais não passíveis de deslocamento, sempre através de um sinal tarifário que interesse tanto ao consumidor, quanto às concessionárias de energia elétrica. Por isso o sistema tarifário assume grande importância na conservação e uso racional da energia elétrica.

O sistema tarifário para energia elétrica no Brasil, começou sua modernização no ano de 1981. Para o CODI (1995), o único sistema de tarifação utilizado até então denominado convencional, não permitia ao consumidor perceber os reflexos decorrentes da forma de usar a eletricidade, já que não havia diferenciação de preços segundo sua utilização durante as horas do dia e períodos do ano. Era indiferente para o consumidor utilizar a energia elétrica durante a madrugada ou no final da tarde, assim como consumir durante o mês de junho ou dezembro. Com isso, o perfil do comportamento do consumo reflete unicamente os hábitos de consumo e as características próprias do mercado de uma determinada região.

Para Dória e Andrade (1998), a implementação do sistema horo-sazonal com preços diferenciados de demanda e consumo influenciou, decisivamente no comportamento das cargas dos médios e grandes consumidores, visto que tal sistema tarifário beneficia estes consumidores. O mesmo autor defende a idéia de que, a implementação das tarifas horo-sazonais azul e verde, praticamente já atingiu o máximo, pois já são utilizadas desde 1983, e a alternativa agora é a implantação da tarifa amarela para pequenos consumidores industriais e residenciais, sendo o potencial previsto de alívio na curva de carga no horário de ponta, bastante significativo.

Andrade et al. (1998), afirmam que para viabilizar investimentos em geração e transmissão e suprir as necessidades do mercado de energia elétrica, é fundamental otimizar o aproveitamento dos recursos existentes, tendo em vista as limitações financeiras em quase todas as concessionárias de energia elétrica do país. Daí a importância em se investir no gerenciamento de cargas, ou seja, na maximização de uso dos sistemas elétricos, o que é

possível por meio de ações de redução de carga no período de demanda máxima em áreas críticas.

A iniciativa brasileira mais expressiva foi a adoção da tarifa horosazonal, que busca reduzir o consumo no período de carga pesado. Uma outra iniciativa adotada é também o horário de verão. Segundo os autores, numa experiência realizada na Centrais Hidrelétricas do São Francisco-CHESF, onde se encontram vários consumidores de grande porte, a modulação de cargas aos sábados alcançou na prática todos os objetivos previstos, sem que a otimização tenha representado custo adicional aos consumidores ou concessionária.

Arbex e Quaglio (1997), reportam que as tarifas de energia elétrica tendem a subir com as privatizações das empresas de energia elétrica. Isso pode ocorrer pela falta de competição no setor e pelos contratos de longo prazo que estão sendo acertados com os novos controladores das distribuidoras de energia, podendo levar a reajustes acima da inflação nos próximos anos. Contudo para Andrade apud Arbex e Quaglio (1997) depois de um intervalo de cinco a dez anos após a privatização, as tarifas devem começar a cair. O autor afirma também que a correção das tarifas evita que os cofres públicos arquem com o prejuízo dos custos de investimentos realizados pelo setor. Com isso o cidadão pagará a conta duas vezes: pagou pelo investimento, enquanto contribuinte; e pagará novamente, desembolsando mais pelas tarifas, enquanto consumidor.

Bitu apud Arbex e Quaglio (1997) afirma que a probabilidade de se ter tarifa mais baixa com o modelo competitivo, que deve surgir com a privatização, é muito maior do que com o modelo estatal. O autor também chama atenção para a fiscalização que deve haver, para que o setor elétrico não se torne monopolista, pois a atividade tem fortes tendências para tal.

Segundo Ludmer citado pela revista Veja (1999), “numa economia em que tudo está sendo negociado livremente e em que as empresas relutam em elevar seus preços, já que o consumo está baixo e a competição difícil, as companhias energéticas conseguiram formar um cartel que dita preços”, fazendo uma alusão ao fato de que as concessionárias privadas de energia elétrica, que assumiram o controle das antigas estatais, têm por contrato o reajuste anual das tarifas conforme a variação do IGPM.

Jannuzzi (1995) em sua projeção para o ano de 2000, afirma que fazendo-se o planejamento do consumo de energia elétrica através de programas de difusão de tecnologias mais eficientes, para o Estado de São Paulo, tem-se que o consumo no ano projetado seria de 101,4 TWh, se forem mantidas as características dos equipamento atuais, representando um acréscimo de 5,16 % a partir do ano de 1990, resultado compatível com aquele das companhias estaduais que é de 104,4 TWh. Para atender a esse consumo necessitaria-se de uma capacidade instalada de 16,7 GW do sistema interligado. No horário de pico esta demanda saltaria para 20,6 GW, ou seja um crescimento anual de 5,75% com relação a 1990.

Admitindo-se a utilização de tecnologias mais eficientes o consumo total do Estado no ano 2000, poderia ser de 75,3 TWh, mantendo o mesmo crescimento econômico e populacional do cenário considerado anteriormente. Esse valor é 25% menor e representa uma taxa média de crescimento de consumo de eletricidade de 2,08% ao ano. Isso equivale a uma capacidade instalada de 12,4 GW para atender as necessidades do Estado de São Paulo e uma demanda máxima de 15,6 GW.

Por sua vez, o custo médio do quilowatt-hora produzido no ano 2000, seria de US\$ 0,11, e cada quilowatt adicional instalado custaria US\$ 2.300, considerando-se o cenário sem uso de tecnologias avançadas. Para o cenário de eficiência tecnológica o custo médio de produção cairia para US\$ 0,08 por kWh e cada quilowatt adicional instalado custaria US\$ 933.

Para o mesmo autor, é possível, se demonstrar que a operação de uma fábrica de lâmpadas fluorescentes compactas é capaz de gerar o mesmo número de empregos fixos diretos por MWh/ano de energia conservada que uma usina termoeletrica, com um investimento inicial 32 vezes menor. O exercício realizado para o Estado de São Paulo demonstra ser possível evitar uma considerável capacidade instalada sem prejuízo da atividade econômica e a custos competitivos com aqueles necessários para novas usinas.

Conforme Souza (1997), existem dificuldades nos processos produtivos relacionados a usinas de cana de açúcar para se manter a sazonalidade, fato este que garante menor tarifa para este tipo de consumidor conforme legislação vigente.

Num estudo de caso, em usina de açúcar, no quadriênio 1990 – 93, o autor constatou que a indústria estudada não conseguiu manter a sazonalidade neste período. Ao estudar o fator de carga concluiu que em todo período a usina operou com fator de carga

menor de 0,39 que é o fator de carga característico da atividade. Mais de 50% da energia elétrica comprada da concessionária foi usada com um fator de carga entre 0,10 e 0,20 e apenas 4,22% usada com fator de carga entre 0,30 e 0,40. Estes dados mostram o baixo grau de racionalização no uso da energia elétrica nos processos produtivos da indústria.

O autor conclui afirmando que devido à demanda de potência ser superior à 500 kW no quadriênio estudado (1990-93), a indústria foi taxada na tarifa horo-sazonal azul pela legislação, sendo que nos estudos de simulação com as atuais condições de operação da indústria, a tarifa mais conveniente foi a convencional, exceção feita quando se retira 90% de cargas na ponta.

Segundo Faccenda e Souza (1997), um estudo sobre ciclo termodinâmico alternativo para indústria sucroalcooleira, revelou que é possível programar este setor de produção, de forma a gerar excedentes significativos de energia elétrica em condições favoráveis para as três partes envolvidas: indústria, governo e sociedade. Porém chegaram também à conclusão de que nas condições vigentes de preço pago pela concessionária por kWh e dias efetivos de moagem, na indústria estudada, o investimento necessário não se apresentou favorável.

Jannuzzi (1996), questiona a necessidade de construção de uma usina termoelétrica na região de Mogi Mirim e Mogi Guaçu, antepondo a tal construção, "Programas Agressivos de Eficiência Energética", mostrando os ganhos com tais programas não só financeiros, mas também ambiental, visto que as termoelétricas são responsáveis pela emissão de um terço do gás carbônico lançado na atmosfera e contribuindo decisivamente na alteração do clima. Chama também atenção para três aspectos fundamentais que devem ser abordados numa construção de tal gênero: sua real necessidade em termos de energia a ser gerada, as implicações sócio-econômicas para a região e os impactos ambientais locais, regionais e globais.

Fonseca (1983), afirma que, em se tratando do uso de energia elétrica, não se pode deixar de levar em conta as dificuldades inerentes aos processos produtivos das instalações industriais, assim como não se pode sacrificar a qualidade desses processos em função da administração da energia elétrica, mas sim conciliar as duas atividades. Cada atividade industrial tem seus picos de utilização de energia elétrica e cabe ao administrador da energia elétrica, tornar seu uso o mais eficiente possível.

Segundo Faccenda (1997), as curvas de cargas típicas dos dias úteis, no Estado de São Paulo, apresentam picos diários de consumo no horário de ponta bem menores do que os apresentados em nível nacional e que as medidas indiretas para evitar o racionamento de energia no Estado, apresentam resultados positivos como o aumento significativo no fator de carga o que possibilitou suportar a crescente defasagem entre o aumento no consumo e o aumento na capacidade instalada de energia elétrica.

Conforme Souza et al. (1995), num estudo de caso, (uma usina de açúcar, no triênio 1988-1990) no Estado de São Paulo, aferiram que tal indústria conseguiu manter as condições de sazonalidade, e poderia usufruir da Legislação Tarifária optando pela tarifa horo-sazonal verde que é oferecida aos consumidores atendidos em tensão inferior a 69 kV com demanda igual ou superior a 50 kW. Obtiveram ainda num estudo comparativo entre as tarifas convencional, horo-sazonal azul e horo-sazonal verde nas situações de carga retirada na ponta variando de 10% a 90%, que para carga retirada na ponta igual a 10%, 20%, e 30% a tarifa mais conveniente é a convencional. Nas demais situações ou seja para cargas retiradas na ponta variando de 40% a 90% a tarifa mais conveniente, isto é, aquela de menor importe é a horo-sazonal azul. Uma outra conclusão ainda dos autores, foi a de que a usina apresentou no período estudado um fator de carga, acima do valor típico da atividade, demonstrando uma utilização racional da energia elétrica nesse período. Da energia elétrica comprada da concessionária apenas 0,08% foi usada com fator de carga entre 0 e 0,10 enquanto que 37,93% foi consumida com fator de carga entre 0,6 e 0,7. A usina usou ainda 7,42% da energia adquirida com fator de carga entre 0,70 e 0,80, bem acima do fator de carga característico da atividade praticada.

Bombana (1999), afirma que uma central geradora à óleo diesel na empresa "O Estado de São Paulo", que produz energia elétrica a um preço de R\$ 130/MWh contra o valor de R\$ 350/MWh a R\$ 490/MWh cobrado pela concessionária de consumidores A4 em horário de ponta (17h30m à 20h30m), permitirá além da economia financeira, não parar a impressão do jornal por falta de energia da concessionária, pois a central é dotada de um dispositivo que aciona a geradora além de fornecer energia no horário de ponta todos os dias. Tal central entra em ação 15 segundos antes do início do horário de ponta, sendo este o único momento de funcionamento em paralelo com a rede distribuidora da cidade.

Arruda et al. (1998), afirmam que a instalação de gerenciador de carga em consumidores residenciais de baixa renda em municípios do Vale do Jequitinhonha no Estado de Minas Gerais permitiu uma redução de cerca de 20% do consumo de energia elétrica. Esta otimização com uso de controlador, não trouxe perda de conforto e qualidade de vida, o que houve foi uma pequena alteração de hábito de consumo, fundamentalmente com relação ao uso de chuveiro elétrico. Este estudo se torna importante neste momento de privatização/desregulamentação do setor elétrico, onde os novos operadores do sistema não terão a visão do atendimento "social" para a população de baixa renda.

De acordo com Padilha (1999), para consumidores de eletricidade com potência instalada superior a 75 kW e alimentados com tensão primária, uma das maneiras de se fazer economia de energia elétrica é através da compra da mesma. Isto se faz verificando-se ociosidades contratuais (valor de demanda contratada acima da registrada), ultrapassagens das demandas contratuais. Neste caso se for frequente os valores de ultrapassagem é recomendado a implantação de controlador de demanda desde que existam equipamentos que possam ser desligados por um pequeno período de tempo ou aumento da demanda contratada. Outra situação que pode ocorrer é para consumidores com tarifa convencional, onde o pico ocorre quando é ultrapassado 85% da maior demanda registrada dos últimos 11 meses. Se o faturamento por 85% dos picos de demanda for freqüente, é recomendável estudar a viabilidade técnico-econômica da implantação de um controlador de demanda. Uma empresa pode também mudar sua estrutura tarifária. No caso de um consumidor A4 ele pode optar pela tarifa convencional; horo-sazonal azul e horo-sazonal verde. Dependendo do perfil de uso de eletricidade no horário de ponta, sempre haverá uma estrutura que apresentará um custo menor para o mesmo consumo de eletricidade. Para se determinar a alternativa mais econômica, é necessário simular o valor monetário de cada alternativa com os parâmetros de faturamento típicos da empresa (demanda e consumo).

Mendonça et al. (1995) estudando as fontes de energia utilizadas em irrigação, verificaram que as mais recomendadas economicamente foram o óleo diesel e a energia elétrica. No caso da energia elétrica percebeu-se a grande importância da demanda no custo total da energia elétrica e no caso do óleo diesel, foram feitas recomendações a respeito do melhor ponto de funcionamento dos motores, com relação ao consumo do combustível. Os autores também afirmam que um bom manejo do sistema pode diminuir a influência da

demanda no custo da energia, através do controle do horário de funcionamento e do número de equipamentos utilizados conjuntamente.

Segundo o Jornal O Progresso (1997), a Enersul espera com o horário de verão que começou dia seis de outubro, uma redução no consumo de energia elétrica da ordem de 7% no horário de pico, representando uma economia de 35 MW, que daria para abastecer toda a região de Ponta Porã - MS, com uma população de aproximadamente 60 mil habitantes. Por sua vez, tal economia em nível nacional será de aproximadamente 5,5% da demanda de energia elétrica no horário de ponta. Segundo o mesmo Jornal, a exemplo do sistema brasileiro, o sistema do Estado de Mato Grosso do Sul, vem operando próximo do limite de sua capacidade de atendimento, e esta medida permite uma redução do carregamento das linhas, possibilitando às empresas distribuidoras a oferta de energia de melhor qualidade.

Para Thomas e Klöchner (1998), revisando-se a conta de energia elétrica, entre outras coisas, pode-se verificar:

- Os picos mensais são muitos dispersos? A conta mostra a demanda mais elevada de cada mês. Se esses valores são muito dispersos, isto pode ser indicativo de um consumo de energia elétrica irregular e altamente ineficiente.

- O período de utilização é muito reduzido? Este período é o quociente entre a energia elétrica consumida no período de medição e a demanda registrada (média dos dois maiores picos mensais). Um consumo constante durante um ano de tarifação resultaria em um período de utilização de 8.760 horas.

Num trabalho levado à efeito na Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco sobre economia e conservação de energia, Godoy et al. (1998), concluíram que o enquadramento da Escola Politécnica como consumidor de alta tensão, com tarifa horo-sazonal verde e demanda contratada de 136,35 kW, trará uma economia na conta de energia de 23%, com um investimento de R\$ 12.500 e retorno após 16 meses. Além das várias mudanças em equipamentos, foi sugerida também a implantação de medidas educacionais e de modificação da cultura dos corpos discentes, docentes e administrativo da referida escola, com o objetivo de administrar, de forma mais eficiente e racional, o uso da energia elétrica, existindo com isso uma perspectiva de redução no consumo na ordem de 2%.

A utilização de grupos geradores visando a conservação de energia elétrica, tanto no horário de ponta como em qualquer outro horário estratégico para

determinado processo produtivo, é perfeitamente viável do ponto de vista técnico e financeiro para qualquer tipo de instalação, conforme Figueiredo e Suppa (1998). Afirmam ainda os autores que a implantação de um sistema inteligente de controle e supervisão do mesmo, além de seus benefícios intrínsecos, contribui para a redução dos custos de manutenção remota, principalmente quando várias unidades de produção, forem monitoradas por uma unidade central.

Godinho (1987), estudando o uso de energia elétrica em atividade de irrigação, atividade laticinista e de processamento de cereais concluiu que aquelas que exercem algum controle sobre parâmetros elétricos, objetivando racionalizar o uso da energia elétrica, conseguiram uma condição onde as parcelas de contribuição tarifária da demanda e do consumo tendem a uma igualdade, e as que não exercem controle algum, a parcela referente ao custo mensal de energia elétrica, supera a contribuição do consumo. Estudando também a função $t = f(\alpha, \text{fator de carga})$, onde α é a razão entre a tarifa de demanda e a tarifa de consumo, para as atividades estudadas, e em decorrência da legislação da época, determinou um fator de carga mínimo para o atendimento da igualdade de participações da demanda e do consumo na conta mensal de energia elétrica como sendo igual a 0,38. Verificou, ainda, que os ajustamentos das funções fator de carga = $f(c)$, onde c é o consumo em kWh, foram mais significativos para as atividades onde o desvio da demanda variou de 10 a 15%, pois quando a demanda se mantém relativamente constante a influência do consumo passa a ser mais acentuada sobre o fator de carga.

Porto (1991), num estudo de caso, concluiu que o preço médio das tarifas azul e verde dependem da relação consumo na ponta sobre consumo total (C.P/C.T), pois verifica-se que, quanto maior for o consumo no horário de ponta, maior será o preço do kWh consumido. Também, para a mesma relação consumo na ponta sobre consumo total (C.P/C.T), o preço médio do kWh consumido é inversamente proporcional ao fator de carga geral (fator de carga). Para os custos unitários considerados observou-se que, para o fator de carga geral (fator de carga), existe um ponto de equilíbrio, onde as tarifas verde e azul apresentam o mesmo preço médio, independente da relação (C.P/C.T). Quanto à variação do importe, Porto concluiu, que: quando não há consumo na ponta, a redução no custo, é idêntica para as tarifas azul e verde, e para ambas as tarifas, quanto maior a relação demanda de ponta sobre demanda fora de ponta, menor será a redução no importe na conta de energia elétrica.

Sobre a opção tarifária, nas atuais condições, ou seja, apresentando fator de carga = 0,40, R.D = 0,80, (onde R.D é o quociente entre a demanda na ponta e a demanda fora de ponta), e fator de carga P = 0,73 (onde fator de carga P é o fator de carga na ponta), a adoção da tarifa azul implica, num aumento do importe de 9,01% e de 13,59% para a tarifa verde. Com a metodologia desenvolvida, verifica-se que, mantidos os valores de fator de carga e fator de carga P, a redução do importe da empresa será obtido em valores de $R.D. < 0,58$, para a tarifa azul, e $R.D. < 0,64$ para a tarifa verde.

5 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho de pesquisa é resultado de um desenvolvimento conjunto entre UNESP – Campus de Botucatu, Departamento de Ciências Exatas e Biológicas da UFMS, Campus de Dourados, do Curso de Computação da UEMS – Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Campus de Dourados e da escola SENAI – CFP Afranio Fialho de Figueiredo de Dourados. O trabalho apresenta inicialmente um panorama da questão energética à nível nacional, em seguida apresenta detalhadamente um estudo das curvas de cargas típicas para o Estado de Mato Grosso do Sul. Na seqüência procurou-se analisar e contextualizar uma indústria no setor de confecções de embalagens plásticas, em relação a forma de consumir energia elétrica e a possibilidade de deslocar carga para o horário fora de ponta, contribuindo desta forma para a melhora na modulação de carga do Estado. Finalmente apresenta um estudo da viabilidade econômica de várias alternativas que podem ou não serem adotadas pela direção da indústria.

5.1 Material

A indústria estudada está localizada na região da Grande Dourados no Estado de Mato Grosso do Sul. Sua principal atividade é confeccionar embalagens plásticas para atender o segmento de horti-fruti-granjeiros, armazens, mercearias supermercados e cerealistas em geral. A indústria opera de forma ininterrupta durante as vinte e quatro horas do dia em três turnos de trabalho e durante os doze meses do ano. Sua principal característica é que as extrusoras que processam o polietileno não podem ser desligadas durante o processo pois se perde quantidade apreciável de matéria prima. Contudo à cada 2 (duas) ou 3 (três) semanas, ocorre uma parada geral no final de semana, para manutenção e descanso dos operários.

O escritório, única repartição não ligada diretamente ao setor de produção, opera no horário comercial.

A indústria recebe energia elétrica trifásica da Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S.A- ENERSUL, classificada no subgrupo A4 (2,3 kV a 25kV) e tensão nominal de 13,8 kV. O posto de transformação é em plataforma composta por dois transformadores com 112,5 e 150 kVA, respectivamente, e que serão denominados ao longo do trabalho de transformador 1 e transformador 2, e com tensão secundária de 127/220 V. Destaca-se que a cada transformador está associado um medidor de energia correspondendo a duas faturas distintas de energia elétrica.

Na Quadro 1 procurou-se de forma simplificada resumir o quadro geral dos equipamentos utilizados pela indústria, bem como a demanda de potência (kW), e o consumo (kWh/h), individualmente para cada máquina.

Para fazer a leitura dos parâmetros elétricos da indústria adquiriu-se um analisador de energia, Microvip trifásico, fabricado pela empresa ELCONTROL, representada no Brasil pela ESB- Eletronic Comercio e Representações Ltda, juntamente com uma unidade de memória capaz de armazenar as informações.

Através deste analisador é possível monitorar as seguintes grandezas ou parâmetros elétricos referentes a instalação elétrica da indústria ou de cada equipamento individualmente: Tensão de linha (V), potência ativa total (W), tensão por fase (V), potência ativa por fase (W), pico máximo de potência ativa (W), energia ativa (kWh), corrente (A),

corrente por fase (A), fator de potência, potência aparente (VA), potência reativa (VAr), frequência (Hz), pico máximo de potência aparente(VA) e energia reativa (kVArh).

Quadro 1 Quadro atualizado dos equipamentos elétricos da indústria.

ÁREA	MÁQUINA	POTÊNCIA(kW)*	CONSUMO (kWh/h)*
EXTRUSÃO	Extrusora EF 50	23,56	22,85
	Tratamento EF 50	0,75	0,72
	Estrusora EF 70	37,98	37,19
	Tratamento EF 70	0,75	0,72
	Estrusora EF 70	37,98	37,19
	Tratamento EF 70	0,75	0,72
IMPRESSÃO	FEVA FLEX 6 CORES	36,97	31,62
	FEVA FLEX 4 CORES	29,9	20,39
	FEVA FLEX 4 CORES	29,9	20,39
SOLDA E CORTE	HECE PISTA DUPLA	2,51	1,82
	HECE VELHA	3,76	3,58
	HECE SC 500 FRII	4,66	4,48
	HECE FR 700	4,66	4,48
	HECE SC 1000	4,66	4,48
	REFILADEIRA	3,59	3
	VALVULADEIRA	1,79	1,02
RECUPERAÇÃO	RECUPERADORA	35,83	34,78
	AGLUTINADOR	31,02	23,07
GERAL	ESCRITÓRIO	6,14	5,3
	COMPRESSOR	8,85	4,57
	TRANSF. 150 kVA	81,4	85,01
	TRANSF. 112,5 kVA	96,54	76,23
ILUMINAÇÃO	TIPO DE LÂMPADA	POTÊNCIA(kW)*	CONSUMO (kWh/h)*
FÁBRICA	FLUORESCENTE 40 W	0,04	0,04
	FLUORESCENTE 100W	0,11	0,11
	MISTA 125 W	0,125	0,125
	MISTA 250 W	0,250	0,25

* Dados registrados pelo analisador de energia.

5.2 Métodos

A unidade de memória é uma interface que possibilita armazenar uma série de leituras e posteriormente transferi-las para um computador. Os dados medidos nos cinco dias de leitura, referentes aos transformadores 1 e 2 da indústria em estudo, são integralmente apresentados nas Quadros 1 e 2 do Apêndice 2. Embora nem todas as variáveis lidas e registradas pelo Microvip tenham sido objeto de estudos neste trabalho, optou-se por apresentar os registros de todas estas grandezas, feitas pelo medidor, pois acredita-se que as mesmas constituem informações valiosas para estudos suplementares.

Para a apresentação do panorama geral da questão energética nacional, elaborou-se Quadros próprios utilizando-se dados constantes no Balanço Energético Nacional 1998 e anteriores.

Na elaboração do Quadro 21 constante no Apêndice 1 e cálculo das curvas de carga típica de consumo do Estado de Mato Grosso do Sul, obteve-se junto a ENERSUL a demanda horária de energia elétrica durante os 365 dias do ano de 1996, considerando as diferentes horas do dia, diferentes dias da semana, diferentes meses e períodos do ano. Na elaboração do Quadro 21 do Apêndice 1, seguiu-se o modelo de estratificação adotado por Faccenda (1997), separando as curvas em três estratos de consumo: dias úteis, sábados e domingos mais feriados. Esta estratificação é conveniente pois dentro de cada estrato os dados apresentam-se mais homogêneos e cada extrato apresenta peculiaridades de consumo diferentes. Para calcular os percentuais que representam as curvas de carga típicas, adotou-se o maior consumo horário de energia, que foi de 451,70 MWh/h, e igualou-se este valor a 100% obtendo-se assim a relação para deduzir as demais porcentagens que constituem as referidas curvas.

Obteve-se também junto a Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S.A - ENERSUL, dados mensais de consumo e de demanda de potência da indústria em estudo, correspondentes ao período de maio de 1998 a abril de 2000.

Utilizou-se ainda dados, fornecidos pela Stemac (2000), sobre a aquisição e instalação de um grupo gerador, bem como, dados fornecidos pela ACS sobre a instalação de um controlador de demanda, informações estas necessárias na análise econômica das diferentes alternativas de se deslocar cargas para horário fora de ponta.

Os métodos utilizados para analisar o panorama da questão energética nacional basearam-se em cálculos comparativos e porcentagens. A estatística descritiva juntamente com técnicas exploratórias de análise de dados, conforme Bussab e Morettin (1993), permitiram analisar e concluir sobre a evolução da capacidade instalada e do consumo de energia elétrica no Brasil e estabelecer as curvas de carga típicas de consumo no Estado de Mato Grosso do Sul.

Os dados mensais de consumo e demanda de potência foram utilizados para cálculo dos valores do fator de carga (FC). O fator de carga é o índice que mostra se a energia elétrica está sendo utilizada de forma racional por um determinado consumidor e é definido como a relação entre as demandas média e máxima, medida durante um certo intervalo de tempo. A demanda média é a relação entre o consumo (kWh) durante um intervalo de tempo e o número de horas deste intervalo; a demanda máxima é o máximo valor da demanda média verificado para intervalos de 15 minutos durante o período de faturamento.

Os valores coletados pelo Microvip, na indústria, foram utilizados para estabelecer o fator de carga ponta e fora de ponta, bem como, demanda máxima mínima e média ponta e fora de ponta praticados na indústria. Estes valores são necessários para fazer previsões para o preço médio ou importe em modelos tarifários diferentes do binômio convencional vigente na indústria.

Para determinar a tarifa que representa o menor preço médio por kWh de energia ativa consumida, ou seja, aquela que apresenta menor preço médio em relação ao kWh consumido pela empresa, considerou-se os preços vigentes em novembro de 1999, conforme resolução 205 – ANEEL (1999), fator de carga fora de ponta maior ou igual ao fator de carga ponta e consumidores do subgrupo A4. A metodologia utilizada para o cálculo do preço médio são as constantes na portaria 466 da Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica, (1997).

O conceito de Índice de Modulação utilizado no trabalho expressa a capacidade de uma unidade consumidora desligar, remanejar ou mesmo desligar cargas no horário de ponta do sistema elétrico sendo calculado pela expressão: $\left(1 - \frac{\text{Demanda Ponta}}{\text{Demanda Fora de Ponta}}\right)$. O Índice de Utilização expressa a razão entre o consumo no horário de ponta e o consumo total.

As simulações que permitiram a construção das Fig. 14 e 15 e dos Quadros 8 - 13 foram feitas respectivamente usando os dados das faturas fornecidas pela concessionária local e constantes nos Quadros 5 e 6. Em ambos os casos a análise computacional foi levado a efeito através de um programa de simulação elaborado pelo Curso de Computação da UEMS. A Legislação Tarifária está de acordo com as Portarias 33/88 do DNAEE, Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica, de fevereiro de 1988 e número 466 da ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, publicada pela ABRADEE, Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica, de novembro de 1997.

Para comparar as diferentes condições alternativas, de se deslocar carga do horário de ponta, utilizou-se o método do custo anual equivalente, conforme Noronha, (1981).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido ao grande volume de informações, alguns resultados são apresentados em Apêndices, sendo os demais apresentados juntamente com a discussão dos mesmos.

6.1 Panorama Energético Nacional

O Quadro 2 foi elaborado com base nos valores fornecidos pelo Balanço Energético Nacional (1997) e apresenta a participação do consumo final, de algumas fontes de energia mais utilizadas no Brasil, em porcentagem, sobre o total de energia consumida no País nos últimos 18 anos.

Quadro 2 Evolução do consumo final, em porcentagem (%), dos principais recursos de energia em relação ao total de energia consumida no país, no período 1978 – 1996

Recursos energéticos	1978	1980	1982	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Eletricidade	24,8	27,9	30,1	32,9	33,5	34,3	33,8	35,1	35,8	37,3	37,6	37,9	38,4	38,0	38,6	38,6
Derivados de Petróleo	43,3	40,7	37,9	31,4	31,3	32,0	31,8	31,5	31,9	32,9	32,4	32,8	32,9	33,1	34,0	34,5
Álcool Etílico e Bagaço Cana	5,7	6,5	8,0	10,1	10,7	10,4	11,3	10,6	10,4	10,1	10,4	10,6	10,3	11,2	10,8	10,8
Lenha	19,5	16,9	15,5	14,7	13,1	11,9	11,6	10,8	9,9	9,1	8,7	8,2	7,5	7,1	6,5	6,2

Fonte: BEN 1997.

Uma análise preliminar destes dados revela que a matriz energética nacional sofreu profundas modificações neste período como pode ser visto na Figura 1 através da evolução do consumo final das principais fontes de energia.

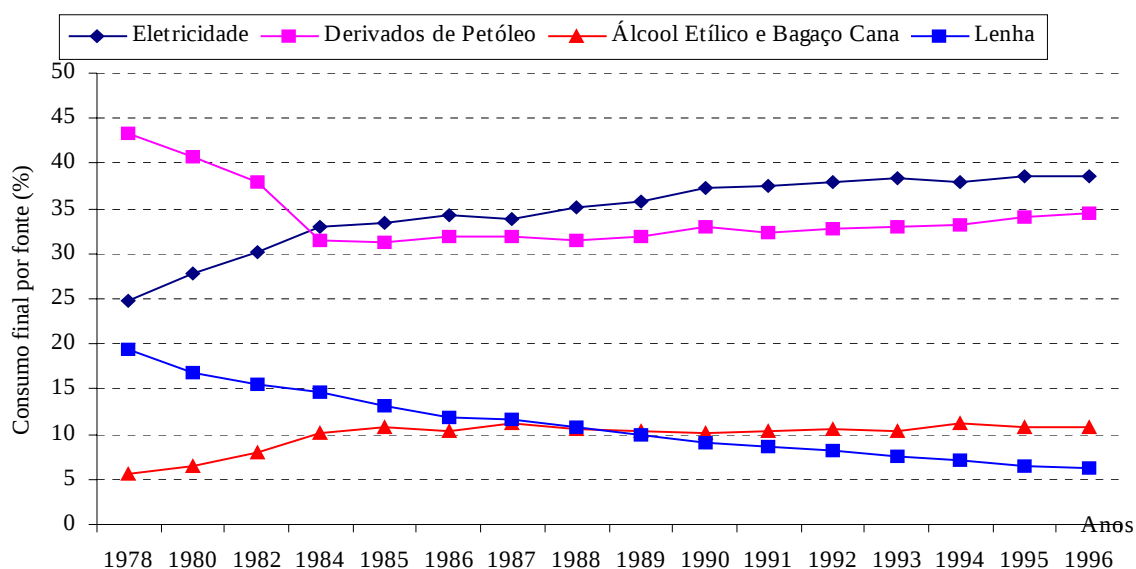


Figura 1 Evolução do consumo final dos principais recursos de energia em relação ao total de energia consumida no país, no período 1978 – 1996.

A primeira constatação é a diminuição acentuada do consumo dos energéticos derivados do petróleo até o ano de 1984. Esta alteração pode ser atribuída a decisão política de se criar o Proálcool, Programa Nacional do Álcool, como resposta as sucessivas crises econômicas em decorrência do aumento do preço do barril do petróleo e que, entre outras coisas desmistificou o fato da dependência total do petróleo. De 1984 em diante o consumo de derivados de petróleo voltaram a crescer de forma lenta mas sistematicamente, isto é fácil de ser entendido face aos preços internacionais do petróleo terem retornado a patamares tão baixos de forma a inviabilizar a concorrência de outros energéticos, tais como álcool etílico, bagaço, biogás, etc. Isto obrigou o governo a recuar em relação as metas a serem atingidas pelo Proálcool, mas o importante a ser observado após 1984 é que o mesmo não foi desativado e vem mantendo o espaço conquistado na matriz energética nacional mesmo considerando a fato do álcool etílico não ser competitivo economicamente quando comparado aos energéticos derivados do petróleo.

A segunda constatação é o aumento persistente no consumo final de energia elétrica em relação ao total de energia consumida e a conseqüente diminuição do consumo de lenha em relação a esse total. Em parte esta tendência se deve a diminuição do uso de recursos energéticos menos eficientes (lenha, carvão mineral) pelo aumento do uso de recursos energéticos mais eficientes (gás, energia elétrica). Mas, certamente, os motivos que norteiam esta mudança na matriz energética nacional são bem mais abrangentes envolvendo a questão energética e suas conseqüências ambiental, social e econômica.

6.1.1 Evolução da capacidade instalada e do consumo de energia elétrica no Brasil

O Quadro 3 foi elaborado com base nos valores fornecidos pelo balanço energético nacional do Ministério das Minas e Energia (1998) e balanços energéticos de anos anteriores, apresentando um resumo da capacidade instalada de geração de energia elétrica de alguns anos escolhidos arbitrariamente, bem como, o consumo de energia neste mesmo período, com a finalidade específica de avaliar o comportamento destas duas variáveis no decorrer das últimas três décadas.

Quadro 3 Evolução total da capacidade instalada e do consumo de energia elétrica no Brasil em gigawatts (GW), de 1965 a 1997, com suas respectivas taxas acumuladas de aumento e fator de potência

Ano	Cap. Inst. (GW)	Taxa acum. Do aumento (Base 1965 = 100)	Consumo (GWh)	Taxa acum. Do aumento (Base 1965 = 100)	Fator de carga
1965	8,000	100,00	24.268	100,00	0,3463
1970	11,200	140,00	39.665	163,45	0,4043
1975	20,310	253,88	69.385	285,91	0,3900
1980	33,500	418,38	121.904	502,32	0,4154
1985	44,110	551,38	172.712	711,69	0,4473
1990	53,050	663,13	216.698	892,94	0,4684
1995	59,036	737,95	264.805	1.144,24	0,5120
1996	61,527	769,09	277.685	1.144,24	0,5133
1997	63,337	791,71	295.524	1.217,75	0,5311

Fonte: Balanço energético nacional do Ministério das Minas e Energia (1998) e balanço energéticos anteriores.

Ao analisar o período 1965 – 1997, verificou-se que o consumo de energia elétrica no Brasil aumentou 53,81% em relação ao aumento da capacidade instalada de geração neste mesmo período. Na Figura 2 pode-se acompanhar a evolução do aumento acumulado ao longo deste período, tomando como base o ano de 1965.

Verifica-se, claramente, que a partir do ano de 1983 a defasagem passou a acentuar-se cada vez mais. Tomando-se como base o ano de 1982, pode-se constatar que, nos últimos 15 anos, houve uma defasagem média anual entre consumo e geração de 2,12%.

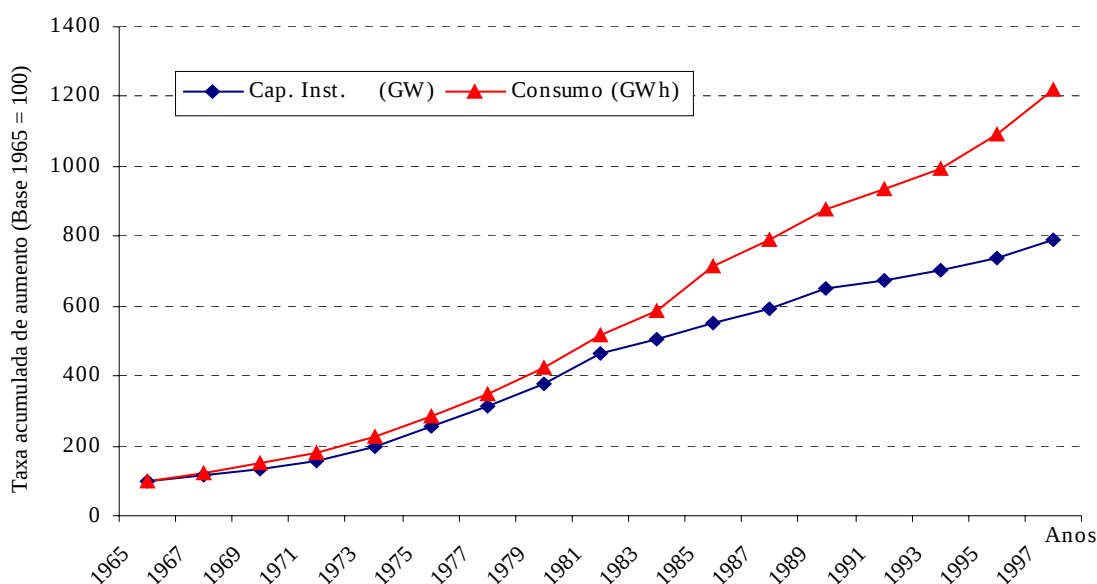


Figura 2 Evolução do aumento acumulado do consumo e capacidade instalada de energia elétrica no Brasil no período 1965 – 1997, tomando como base o ano de 1965.

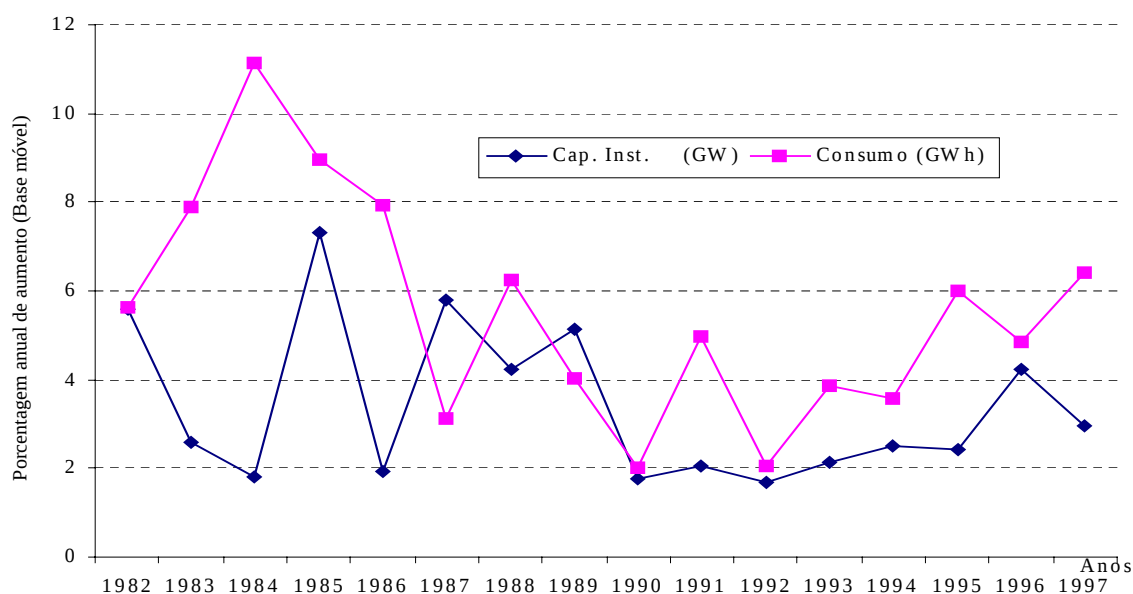


Figura 3 Taxa anual de aumento no consumo e na capacidade instalada de energia elétrica no Brasil no período 1982 – 1997, tomando como base o ano anterior.

A defasagem anual tem oscilado ao longo destes últimos 15 anos, mas o aumento do consumo tem se mostrado persistentemente maior do que o aumento na capacidade instalada, conforme demonstra-se na Figura 3. Em parte essa defasagem pode ser atribuída aos incentivos dados pelo governo, na década de 80, ao apoiar o desenvolvimento de um modelo exportador no país, baseado em indústrias intensivas em consumo de energia elétrica sendo esta subsidiada pelo governo (Berman, 1991)

A última coluna do Quadro 3 apresenta o fator de potência, isto é, a evolução da energia horária média anual consumida em relação a capacidade instalada do respectivo ano. Estes dados remetem, certamente, para um planejamento inadequado em relação a ampliação da capacidade instalada de geração. A capacidade instalada das usinas hidrelétricas brasileiras é bem maior do que a capacidade média de geração contínua, o que significa que no horário de ponta pode ser gerada uma quantidade maior de eletricidade, utilizando a energia potencial dos reservatórios e sendo esta reposta nos fins de semana e nas horas de demanda menor. O custo do kW instalado ocioso, bem como, o transporte desta energia são fatores limitantes, pois devido ao caráter temporário da disponibilidade dos excedentes de água nos reservatórios, não é lógica a inclusão de obras no sistema elétrico para viabilizar este tipo de suprimento.

6.1.2 Evolução do consumo de energia elétrica por setores

Os dados do Quadro 4 foram extraídos do Balanço Energético Nacional (1997), e apresenta a evolução percentual da participação, de alguns setores, no consumo de eletricidade no Brasil no período 1978 – 1996. A evolução desta tendência é importante no sentido de avaliar o impacto das medidas adotadas com o novo sistema de tarifação publicado no decreto de 1981 e reformado em 1988.

Quadro 4 Evolução percentual do consumo de eletricidade no Brasil em alguns setores, período 1978 – 1996

Setores	1978	1980	1982	1984	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Industrial	55,0	55,6	52,7	54,5	55,8	54,4	54,7	53,9	51,6	51,0	50,6	50,8	50,5	48,0	46,7
Residencial	19,1	10,0	20,3	19,3	19,1	19,9	19,9	20,6	22,4	22,6	22,5	22,2	22,4	24,0	24,9
Agropecuário	1,3	1,7	2,1	2,4	2,7	3,0	3,1	3,0	3,1	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,5

Como pode-se acompanhar pelo gráfico da Figura 4, a partir de 1987 há uma diminuição gradativa na participação do setor industrial no consumo de eletricidade, chegando nos dois últimos anos a ter uma participação inferior a 50%. O setor residencial e o setor agropecuário foram os que tiveram aumento na participação do consumo. É imprescindível que se associe os resultados apresentados na Figura 2, que apresentam uma defasagem média anual entre consumo e geração de 2,12%, com os da Figura 4, que apresentam uma redução do setor industrial na participação do consumo total de aproximadamente 9%. Isto, de certa forma, não é difícil de entender pois a nova legislação tributária visou diretamente o setor industrial. O que não se pode ignorar são os benefícios atingidos com o uso racional de energia e o que eles representam ao consumidor, esforço este que não tem se refletido na diminuição do preço do kWh para a sociedade.

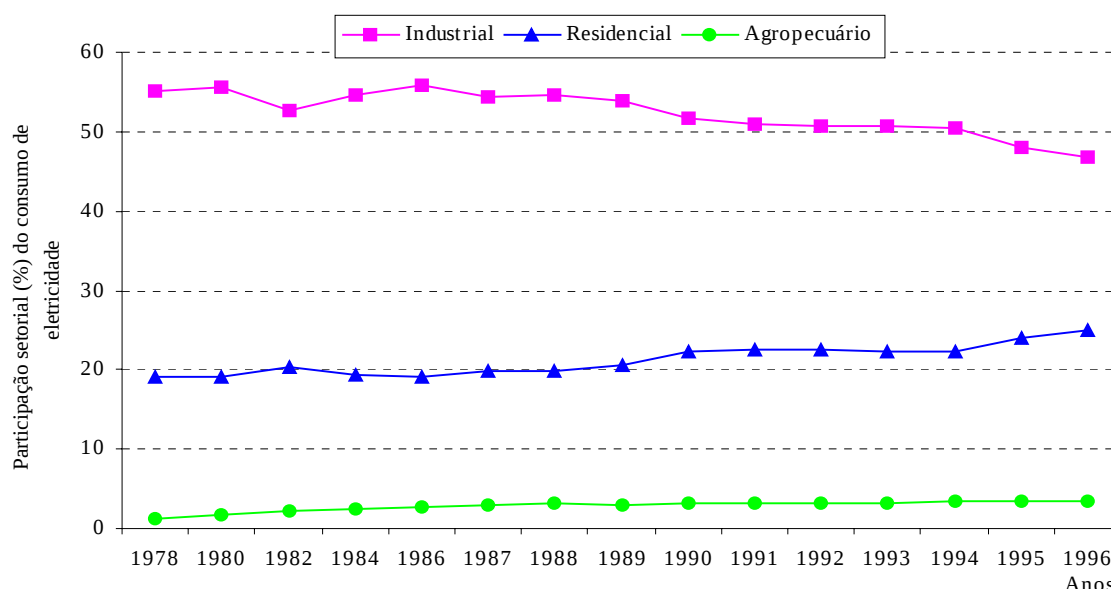


Figura 4 Evolução percentual do consumo final de eletricidade por setores em relação ao total de eletricidade consumida no país, no período 1978 – 1996.

6.2 A demanda de energia elétrica no Estado de Mato Grosso do Sul

Para esclarecer a importância de se adotar medidas de conservação de energia a nível de consumidor analisou-se a curva típica de carga no Estado para avaliar as reais necessidades, bem como os pontos críticos de carregamento.

6.2.1 Relação entre capacidade instalada e demanda tomando como referência o ano de 1996

Segundo a Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S.A. (1997) durante o ano de 1996, o consumo máximo de energia elétrica ocorreu no dia 20 de agosto às 19 horas com 451,70 MWh, sendo o consumo de energia elétrica registrado durante este ano de 2.576.412,7 MWh o que equivale a um consumo horário médio anual de 294,11 MWh. Estes valores permitem relacionar a capacidade instalada necessária com a demanda de energia elétrica, da seguinte forma: demanda máxima registrada durante o ano de 1996, dividida pelo consumo horário médio anual, mais uma margem de segurança de 10%, totalizando aproximadamente 1,69 MW. Isto é, para cada MWh médio consumido durante o ano serão necessários 1,69 MW de potência instalada para atender o pico máximo de consumo durante o referido ano. Este cálculo é necessário na medida que possibilita estabelecer o fator de carga do Estado de Mato Grosso do Sul, caracterizando a maneira como a energia é consumida.

6.2.2 Curvas de carga típicas durante as vinte e quatro horas do dia, nos doze meses do ano de 1996, no Estado de Mato Grosso do Sul

Para fins de produção de energia elétrica, as centrais hidrelétricas devem adequar-se as exigências das demandas de potências elétricas do sistema em que serão integradas. Essas demandas variam, como sabemos, continuamente, pois a cada momento cargas elétricas são ligadas e desligadas. Se registrados em gráficos, os valores totais de potências ativas em cada instante durante um determinado período de tempo, obtém-se um gráfico $P = f(t)$ denominado curva de carga típica.

A curva de carga típica básica é a diária, levantada para um período de vinte e quatro horas. A Figura 5, mostra um conjunto de doze gráficos que resumem as características de consumo de energia elétrica no Estado de Mato Grosso do Sul de acordo com os três estratos, conforme descrição feita na metodologia.

Os gráficos representam a demanda média mensal de energia ativa dentro de cada estrato, transformada em porcentagem de consumo nas vinte e quatro horas do dia, em relação ao maior consumo médio mensal no ano de 1996, que foi de 451,70 MWh, de forma a retratar os três principais tipos de sazonalidade: diária, semanal e mensal.

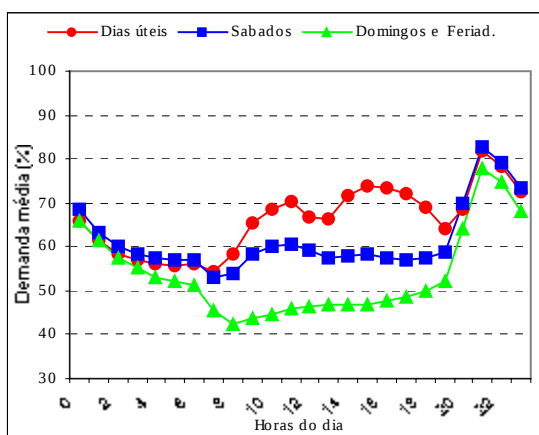
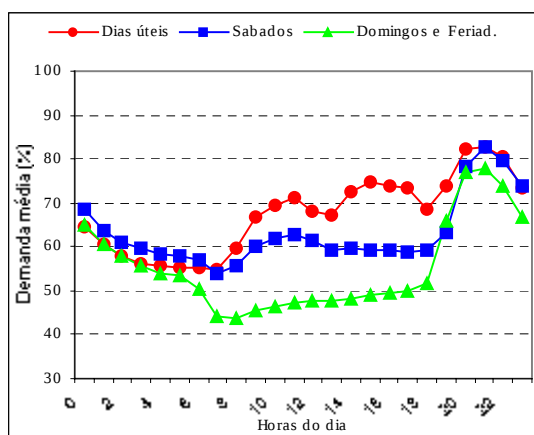
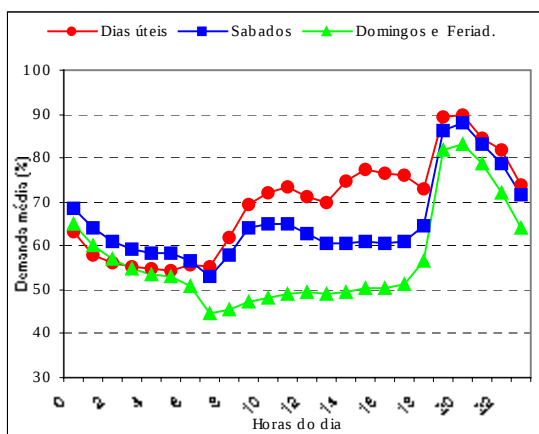
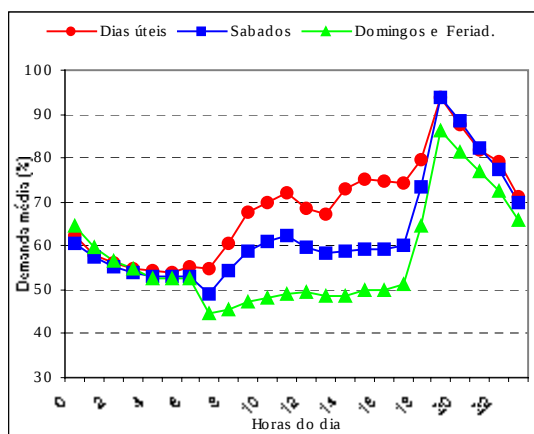
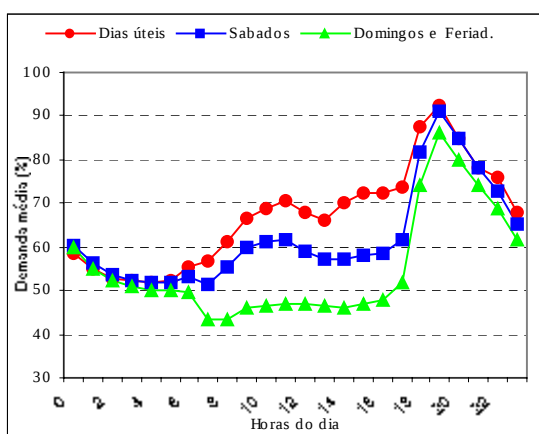
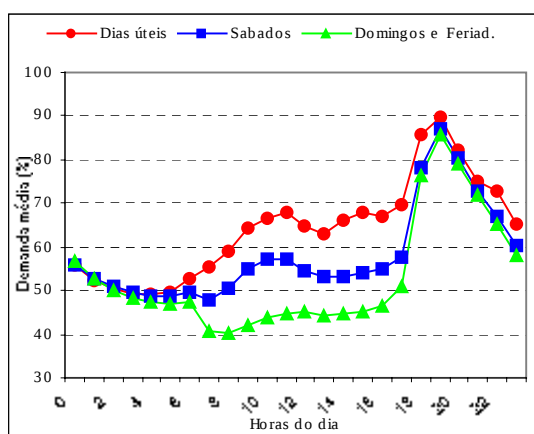
Jan.**Fev.****Mar.****Abr.****Mai****Jun.**

Figura 5 Curvas de carga típicas dos três estratos (dias úteis, sábados e domingos mais feriados), durante as vinte e quatro horas do dia, nos doze meses do ano de 1996 para o Estado de Mato Grosso do Sul.

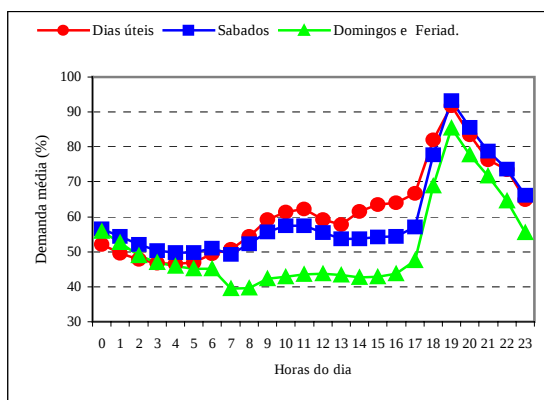
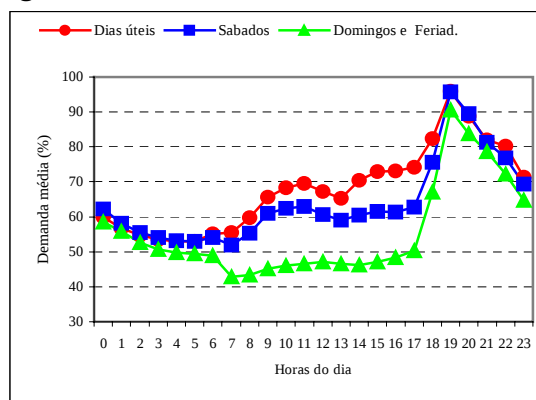
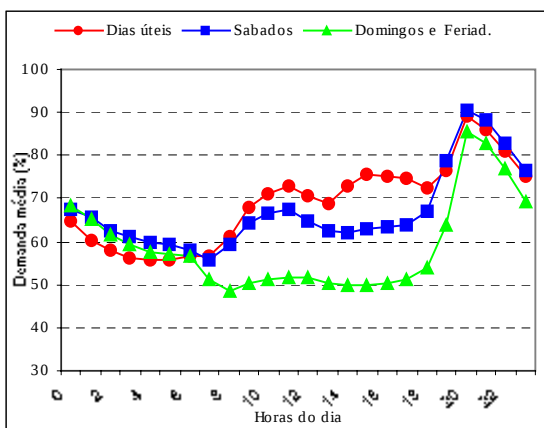
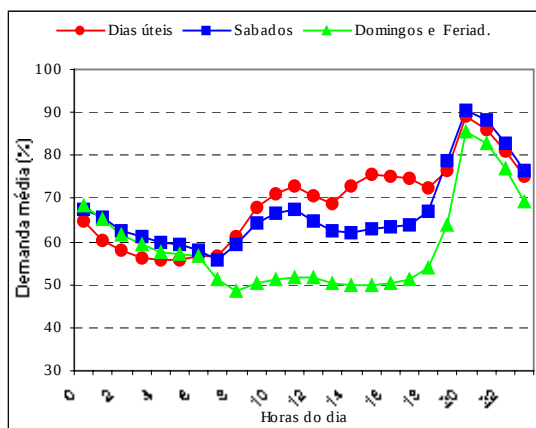
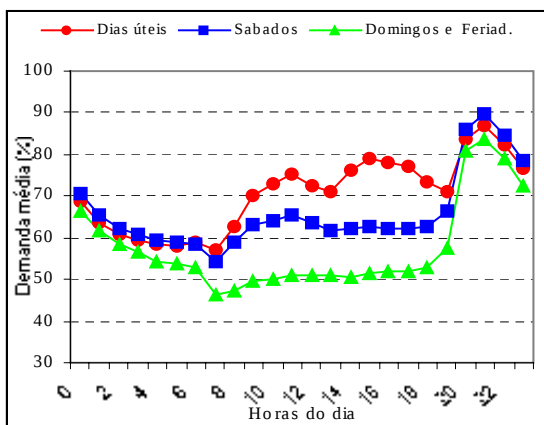
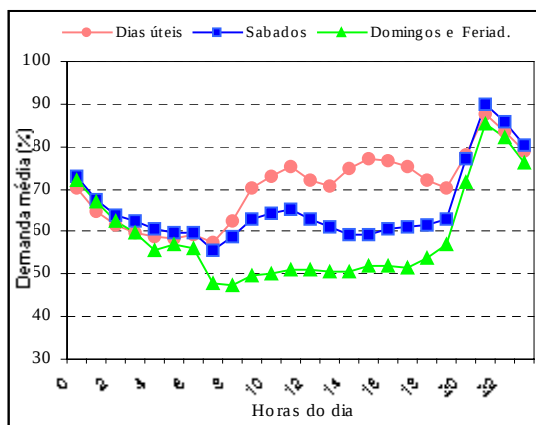
Jul.**Ago.****Set.****Out.****Nov.****Dez.**

Figura 5 Curvas de carga típicas dos três estratos (dias úteis, sábados e domingos mais feriados), durante as vinte e quatro horas do dia, nos doze meses do ano de 1996 para o Estado de Mato Grosso do Sul.

Observando-se a Figura 5, constata-se que a variação das potências requeridas podem ser afetadas por vários fatores, entre os quais, destacam-se: a variação diária que se apresenta baixa durante a madrugada, cresce nas primeiras horas da manhã, estabiliza-se durante o dia, volta a crescer à tarde até atingir um pico e depois decresce novamente; a variação semanal entre dias úteis, sábados, domingos e feriados; as variações anuais definidas pelas condições meteorológicas, pelas estações do ano em virtude da variação do intervalo de tempo em que se utiliza iluminação e pelo condicionamento de ar (refrigeração utilizada no verão) nas grandes cidades. Os fatores relacionados são importantes na definição e variação das curvas ao longo do ano e devem ser considerados cuidadosamente quando do planejamento da expansão do parque gerador de energia elétrica.

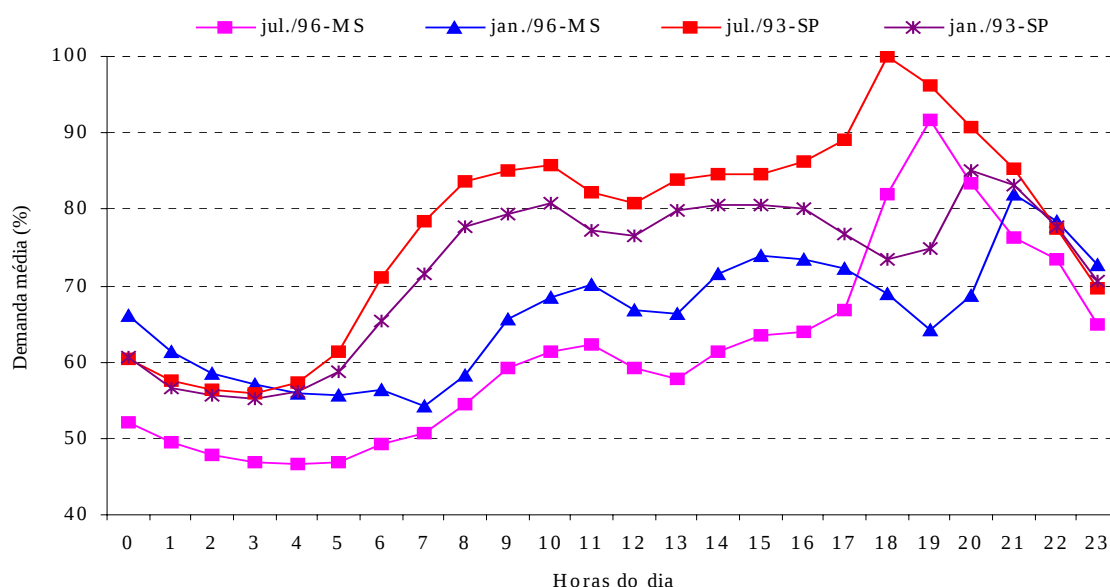


Figura 6 Curvas de carga típicas comparando o consumo médio nos dias úteis entre São Paulo e Mato Grosso do Sul nos meses de janeiro e julho.

Além desses fatores observados que são comuns em todas as regiões do Brasil, o aspecto que chama a atenção na curva de carga típica dos dias úteis, no Estado de Mato Grosso do Sul, é que a mesma apresenta um comportamento diferente da curva de carga típica do Estado de São Paulo, apresentada por Faccenda (1997) e transcrita na Figura 6, onde observa-se que o horário de maior consumo entre os dois Estados não coincide. O mesmo autor verificou que para o Estado de São Paulo no horário de ponta, entre 19 e 22 horas, existe um pico diário de consumo, porém, não tão acentuado, representando uma diferença entre 4 e 10% a mais para esse horário em relação ao período fora de ponta. Os fatores que justificam este comportamento são o uso de energia elétrica no setor industrial próximo a 50% do total de

energia elétrica consumida em São Paulo, a introdução da tarifa diferenciada para o consumidor horo-sazonal que criou incentivos para o deslocamento de consumos para fora do horário de pico de carga, uma tendência na direção da auto-suficiência apresentada pelas indústrias que operam de forma sazonal como a sucroalcooleira e a de cítricos e a interligação dos sistemas buscando otimizar a diversidade hidrológica entre as bacias. Já, para o Estado de Mato Grosso do Sul, esta diferença sobe para mais de 20% nos meses em que não é colocado em prática o horário de verão, como pode ser observado no gráfico da Figura 5.

Um outro aspecto apontado por Faccenda (1997) é que o consumo no período seco no Estado de São Paulo é em média 5% maior quando comparado aos meses que compõe o período úmido fato este que não se verifica no Mato Grosso do Sul, como pode ser observado pelos gráficos da Figura 6, onde a demanda em janeiro é maior, em média, que a de julho. Este fato pode ser perfeitamente justificado em função do uso intenso do ar refrigerado nos meses de verão e sendo que o mesmo é usado muito pouco nos meses de inverno. De qualquer forma esta situação é atípica e peculiar para o Estado de Mato Grosso do Sul e não deve ser representativa a nível de sistema interligado Sul-Sudeste-Centroeste.

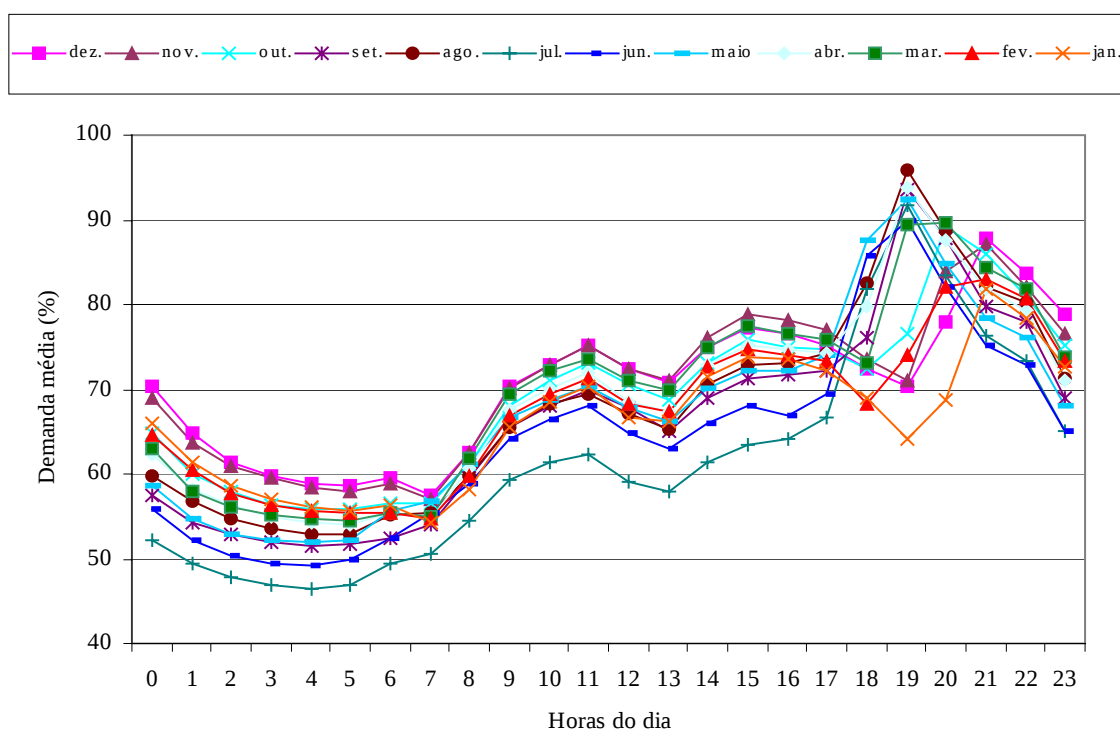


Figura 7 Curvas de demanda de energia elétrica no Estado de Mato Grosso do Sul, considerando a demanda média entre os dias úteis, nas 24 horas do dia e nos 12 meses do ano de 1996.

Na Figura 7 são apresentadas as curvas de carga típicas médias dos dias úteis nos doze meses do ano de 1996 no Estado de Mato Grosso do Sul com a finalidade de

analisar o efeito do horário de verão na modulação de carga de consumo, bem como, a forma como está sendo consumida a energia elétrica ao longo do ano. Como pode-se constatar pelos gráficos da referida figura que nos meses onde funciona o horário de verão melhora sensivelmente a modulação da curva de demanda o que propicia uma economia média em torno de 10% na capacidade instalada para atender a demanda naquele horário, tendência esta acompanhada para os demais meses em que foi colocado em prática o horário de verão.

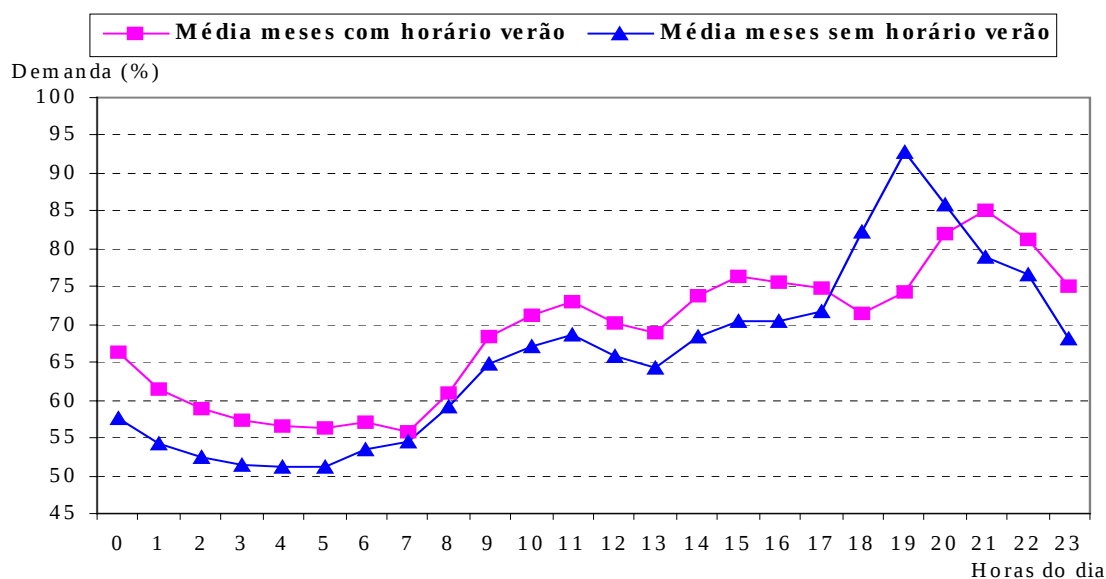


Figura 8 Curvas de demanda de energia elétrica no Estado de Mato Grosso do Sul, considerando a demanda média entre meses com e sem horário de verão, para o ano de 1996.

Observando mais atentamente os gráficos mensais da Figura 7 fica evidenciado, sobremaneira, a necessidade de medidas de incentivo ao deslocamento de carga no horário de ponta para aqueles meses em que não vigora o horário de verão. De forma que sendo estes incentivos bem conduzidos é possível economizar cerca de 10% na capacidade instalada para atender a demanda no horário de ponta no Estado. Isto é possível fomentando medidas de incentivo ao deslocamento de cargas naqueles seis meses em que no horário de ponta a demanda ultrapassa os 90%, como pode ser visto nos gráficos das Figuras 7 e 8. Os gráficos destas duas figuras não atingem 100%, pois, para sua construção considerou-se a média dos dias úteis em relação ao maior valor pontual de potência demandada, 451,70 MWh, e não em relação ao maior valor médio. Considerou-se, desta forma, que o sistema deve estar dimensionado para atender o maior pico de demanda e não o maior valor médio.

Esta investigação aponta, de forma inequívoca para dois aspectos que podem ser considerados no planejamento da geração e distribuição de energia elétrica para o

Estado de Mato Grosso do Sul. Primeiro o índice de modulação deste Estado é muitíssimo inferior ao índice de modulação do Estado de São Paulo no período seco e segundo, o índice de modulação no Mato Grosso do Sul é maior no período úmido do que no período seco. Portanto seria bastante razoável introduzir tarifas diferenciadas que levassem em consideração as características regionais. Por exemplo, para o período úmido no Mato Grosso do Sul poder-se-ia diminuir o preço da tarifa para incentivar o consumo já que há excedente de energia potencial nos reservatórios e a curva de modulação de carga se encontra de certa forma bem distribuída ao longo do dia. Para o período seco poder-se-ia sobretaxar o uso de energia no horário de ponta fomentando o deslocamento das cargas e consequentemente melhorando o índice de modulação, no Estado, neste período.

6.3 A demanda de energia elétrica na indústria

Com o objetivo de aprofundar a discussão escolheu-se uma indústria, instalada no município de Dourados, classificada no subgrupo A4 com opção pela tarifa binômica convencional. Pretendeu-se na análise que segue, investigar os benefícios da indústria em optar por outra modalidade tarifária analisando as possibilidades da mesma deslocar carga para fora do horário de ponta, considerando os incentivos vigentes na legislação.

6.3.1 Fator de carga (FC)

Os valores apresentados no Quadro 5 são valores de energia ativa e demanda de potência registrados nos medidores da indústria nos últimos vinte e quatro meses. Nestes dois anos a indústria manteve um fator de carga médio de 0,4235 com desvio padrão de 0,048235 e sua variação mensal pode ser vista no gráfico da Figura 9.

Nota-se que no ano de 1999 a indústria não conseguiu manter um fator de carga estabilizado e que a partir do ano 2000 apresenta valores significativamente maiores. Este fato não deve ser interpretado como uma estratégia para diminuir os custos da indústria, mas provavelmente um aumento das vendas dos produtos, utilizando mais intensamente, ao longo das 24 horas do dia, o potencial dos motores e equipamentos instalados. De certa forma, o fator de carga médio apresentado pela indústria é um pouco inferior ao da média nacional, 0,52, (CPFL, 2000). Esta constatação configura um indício de que o gerenciamento e controle da energia elétrica na indústria pode ser melhorado.

Quadro 5 Dados de energia ativa e demanda obtidos na indústria no período 1998-00

Mês/ano	TRAFO 1			TRAFO 2			TRAFO 1 e 2		FC
	Ener. Ativa	Dem Real	Dem. Fat.	Ener. Ativa	Dem Real	Dem. Fat.	Ener. Ativa	Dem Real	
mai/98	17.528	101	111	55.043	152	152	72.571	253	0,3929
jun/98	20.295	122	122	51.814	149	149	72.109	271	0,3645
jul/98	25.461	146	146	65.344	148	148	90.805	294	0,4231
ago/98	20.357	119	124	61.654	138	138	82.011	257	0,4371
set/98	23.616	138	138	61.193	137	137	84.809	275	0,4225
out/98	23.186	133	133	61.654	141	141	84.840	274	0,4242
nov/98	21.095	133	133	65.344	149	149	86.439	282	0,4199
dez/98	17.466	103	124	58.579	152	152	76.045	255	0,4085
jan/99	19.742	113	124	59.194	149	149	78.936	262	0,4127
fev/99	13.838	109	124	44.895	138	138	58.733	247	0,3257
mar/99	19.188	123	124	59.809	149	149	78.997	272	0,3978
abr/99	21.279	122	124	68.111	145	145	89.390	267	0,4586
mai/99	22.325	140	140	65.190	141	141	87.515	281	0,4266
jun/99	25.031	145	145	58.733	151	151	83.764	296	0,3877
jul/99	29.766	161	161	77.336	157	157	107.102	318	0,4614
ago/99	29.520	153	153	66.728	171	171	96.248	324	0,4069
set/99	20.972	137	137	55.196	155	155	76.168	292	0,3573
out/99	21.525	122	137	69.803	158	158	91.328	280	0,4468
nov/99	18.696	137	137	63.345	161	161	82.041	298	0,3771
dez/99	23.739	126	137	62.884	160	160	86.623	286	0,4149
jan/00	13.530	79	137	75.799	158	158	89.329	237	0,5163
fev/00	14.207	74	137	68.573	145	145	82.780	219	0,5178
mar/00	46.125	164	164	77.644	163	163	123.769	327	0,5185
abr/00	36.695	155	155	63.806	155	155	100.501	310	0,4441

Analisando separadamente por transformador a demanda faturada constata-se que, ao longo dos dois anos estudados, o valor registrado no Quadro 5 sob a denominação de demanda faturável, corresponde na escolha do maior valor entre a maior potência demandada, verificada por medição ou 85% do maior valor da demanda registrada, ou medida, que se verifica nos onze meses anteriores. Estes valores, no transformador 1 não coincidem com a demanda registrada em 11 das 24 faturas. Já, para o transformador 2, esta situação não se verifica nenhuma vez. Portanto, o valor da demanda considerado para efeito do cálculo do importe a ser pago nestas 11 faturas foi superior, em 212 kW, aos efetivamente registrados nestes meses, significando que, nestes meses, a fatura custou mais cara, sem que o consumo de energia tenha se alterado, mas possivelmente por falta de controle operacional.

O consumidor industrial que produz eventualmente algum pico de demanda mais significativo em um determinado mês vai pagar mais caro pela energia consumida não apenas naquele mês, mas, possivelmente nos onze meses subsequentes. Surge daí a importância de se instalar aparelho controlador de demanda para evitar a taxaço por

ultrapassagem de demanda. Nos dados apresentados no Quadro 5 observa-se que o faturamento da demanda, para o transformador 1, representa 28,23% em relação ao importe total e para o transformador 2 representa apenas 13,73%. Em consequência disto o custo médio do MWh (incluído ICMS) consumido no transformador 1 foi de R\$ 124,58 enquanto que no dois foi de R\$ 103,63 uma diferença de 20,22% a mais no custo da energia ativa do transformador 1 em relação ao dois.

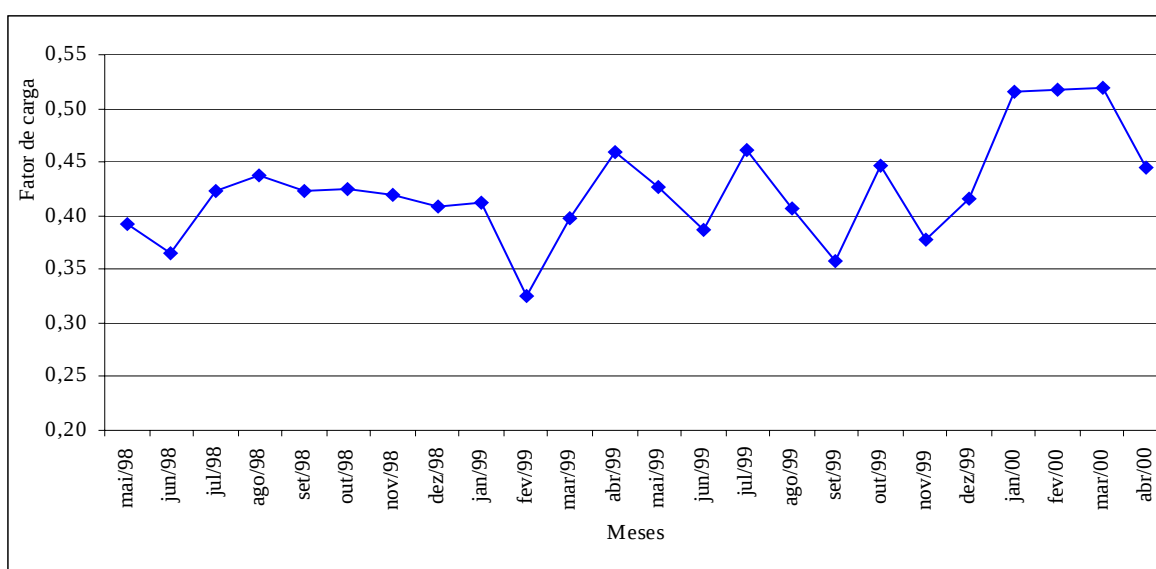


Figura 9 Comportamento do Fator de Carga durante o biênio analisado.

6.3.2 Análise dos valores coletados pelo Microvip na indústria

Para entender melhor algumas grandezas elétricas relacionadas ao uso de energia elétrica, instalou-se na indústria um analisador de energia, Microvip, efetuou-se a medição com integralização de 15 em 15 minutos, durante dois dias em cada um dos dois transformadores da indústria, 27 a 29/03/2000 para o transformador 1 e 29 a 31/03/2000 para o transformador 2. Os dados referentes aos transformadores 1 e 2, são apresentados, respectivamente nos Quadros 22 e 23 do Apêndice 2. Nas Figuras 10 e 11 apresenta-se o comportamento referente a demanda e consumo dos dados registrados nos transformadores 1 e 2, respectivamente, ao longo do período de medição. Na Fig. 10 observa-se uma falha entre 01 e 04 hs aproximadamente, devido a interrupção de energia elétrica na rede local.

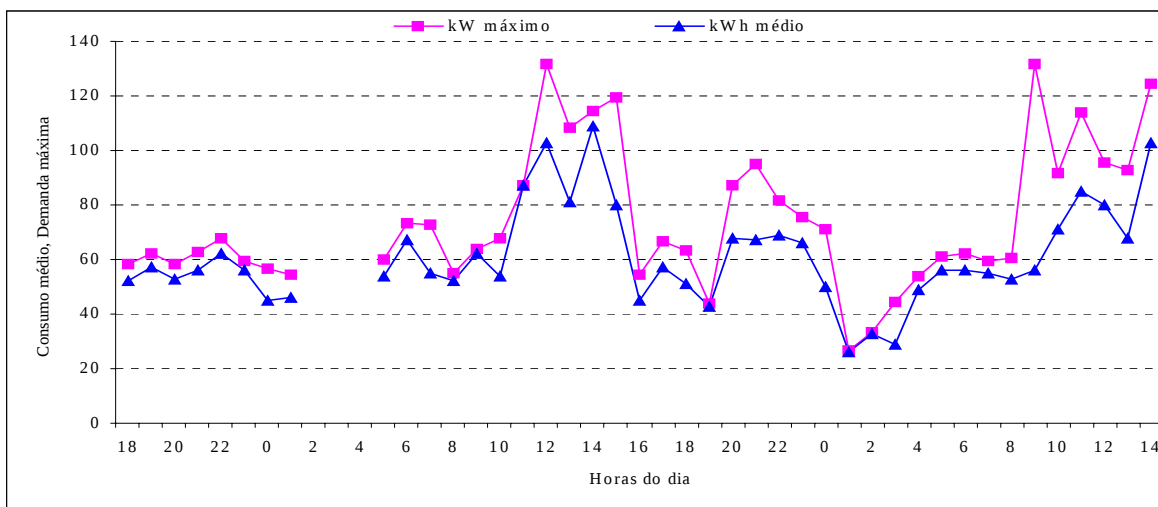


Figura 10 Comportamento da demanda máxima de potência por hora, integralizada de 15 em 15 min, e da demanda horária por energia ativa, do transformador 1, registrados ao longo de dois dias úteis de operação da indústria.

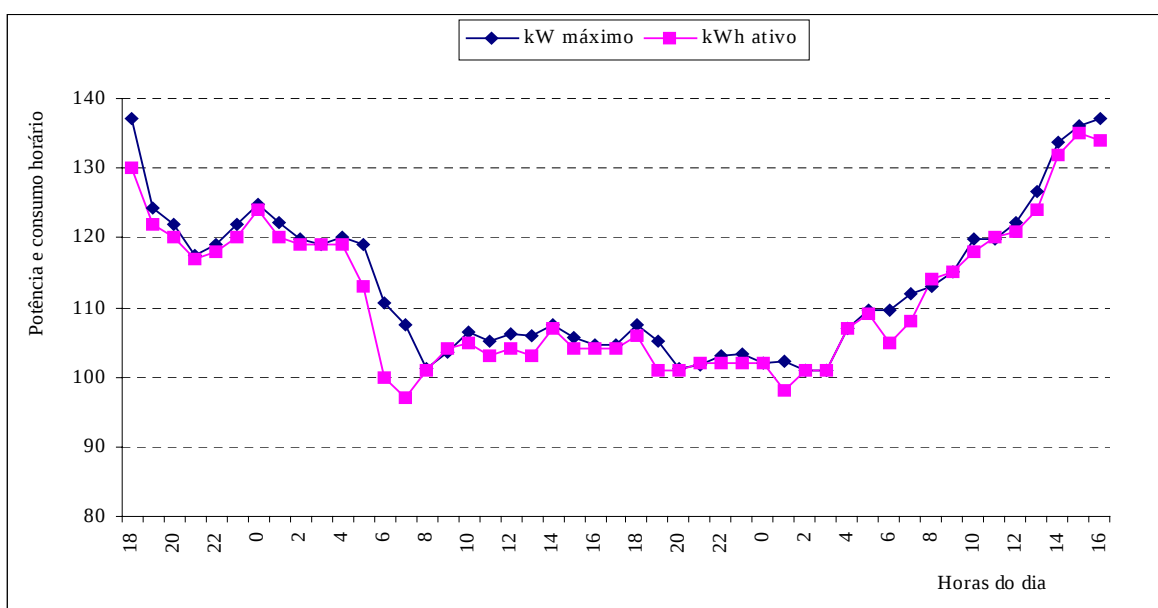


Figura 11 Comportamento da demanda máxima de potência por hora, integralizada de 15 em 15 min, e da demanda horária por energia ativa, do transformador 2, registrados ao longo de dois dias úteis de operação da indústria.

Nas Figuras 12 e 13 é apresentado o comportamento diário referente a demanda máxima e o consumo médio dos dados registrados nos transformadores 1 e 2 respectivamente, ao longo do período de medição.

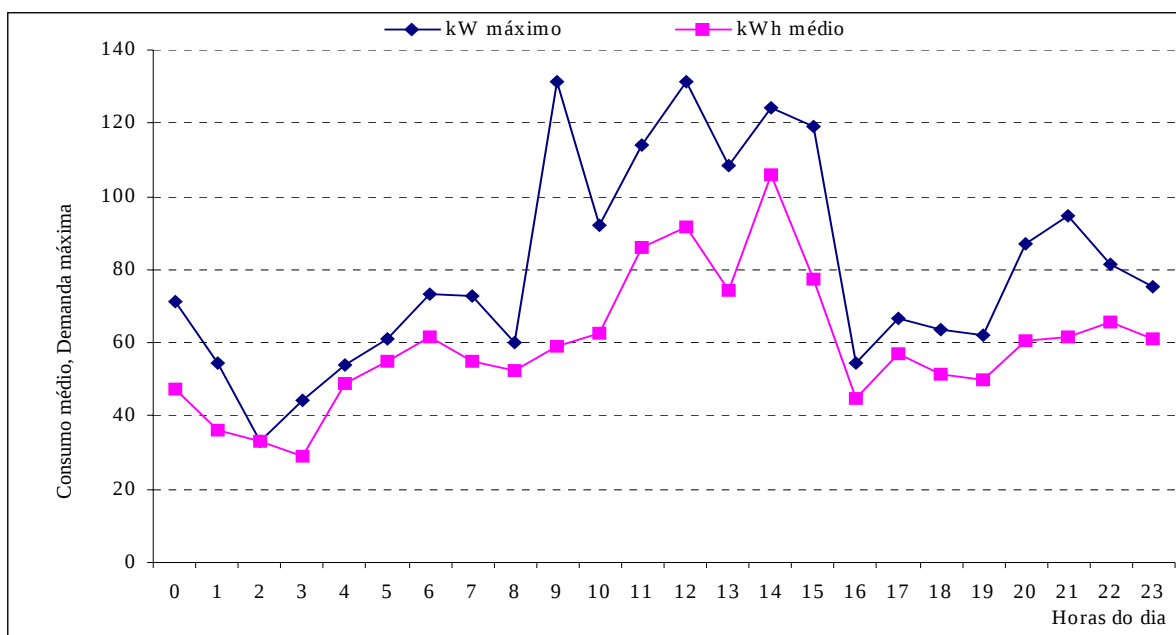


Figura 12 Comparação entre demanda máxima de potência e demanda média de consumo no transformador 1 da indústria, (27-29/03/00).

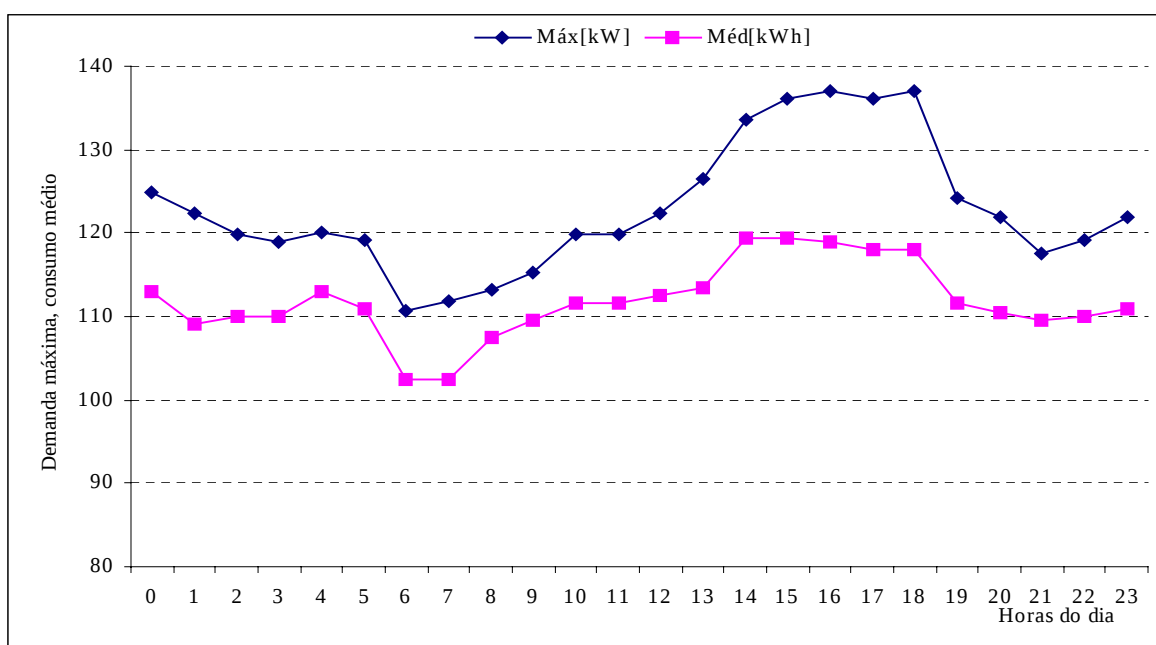


Figura 13 Comparação entre demanda máxima de potência e demanda média de consumo no transformador 2 da indústria, (29-31/03/00).

A primeira constatação é que no horário de ponta é possível reduzir significativamente a demanda de energia elétrica pois isto já vem ocorrendo naturalmente sem

programação. Para o transformador 1, os dados revelam que a potência máxima no horário fora de ponta foi de 131,4 kW, enquanto que a potência mínima no horário de ponta foi de 62,1 kW, conforme observa-se na Figura 12. Isto significa que, sem programação alguma, é possível reduzir 52,74% da potência demandada no horário de ponta. Para o transformador 2 temos potência máxima no horário fora de ponta de 137 kW, enquanto que a potência mínima no horário de ponta foi de 117,5 kW, conforme observa-se na Figura 13. Da mesma forma há uma demanda menor no horário de ponta de 14,3%.

Juntando-se as cargas dos dois transformadores obtém-se potência máxima no horário fora de ponta de 258 kW e potência mínima no horário de ponta de 186,3 kW. O que representa 27,79 % de redução de carga total no horário de ponta.

Os gráficos das Figuras 10 e 11 mostram que no intervalo de uma hora não há uma variação muito grande entre a potência e o consumo. Mas se tomarmos a potência horária máxima demandada nos dois dias de medição e compararmos com a média da energia ativa consumida hora a hora, observa-se que os gráficos das Figuras 12 e 13 se distanciam mais do que os apresentados nas Figuras 10 e 11. Ou seja, a indústria além de não conseguir manter uma regularidade de demanda ao longo das 24 horas do dia, também não consegue manter uma programação de demanda ao longo dos dias. Esta irregularidade no consumo torna o custo da energia elétrica mais caro, pois, a concessionária precisa manter a disposição da empresa uma potência adicional para atender os eventuais picos de consumo.

Os dados de energia ativa e demanda registrados nos transformadores, neste período, possibilitaram outras informações úteis que estão registradas nos Quadros 6 e 7

Quadro 6 Valores possíveis de serem operados pela indústria, registrados pelo Microvip, de 27 a 31 de março de 2000.

	Fc	FcP	FcFp	Im	Iu	Fator de Potência
Trafo 1	0,4527	0,6052	0,4599	33,5616	0,0803	0,94
Trafo 2	0,8159	0,9072	0,8169	11,1597	0,0893	0,98
Trafo 1 e 2	0,6639	0,8342	0,6661	22,2481	0,0883	0,96

Quadro 7 Valores registrados pelo Microvip, de 27 a 31 de março de 2000, na indústria, média de dois dias para cada transformador.

	Consumo [kWh] Ponta		Consumo [kWh] F. Ponta		Potência [kW] Ponta			Potência [kW] F.Ponta	
	Mensal	Médio	Mensal	Médio	Mínima	Média	Máxima	Média	Máxima
Trafo 1	3.487,00	52,83	40.124,57	60,43	62,10	77,84	87,30	81,18	131,40
Trafo 2	7.292,00	110,50	74.368,00	137,10	117,50	123,94	137,10	122,58	137,00
Trafo 1 e 2	11.044,00	167,33	114.113,14	171,86	186,30	195,83	200,60	203,77	258,00

Obs. Para obter-se os resultados do Trafo 1 e 2, juntou-se as cargas dos dois transformadores, mas para se estabelecer as três horas no período de ponta optou-se pelos três valores de menor consumo. Por isso a soma dos dois trafos não dá o total.

6.4 Análise da melhor tarifa para a indústria utilizando o preço médio por kWh de energia ativa consumida

Empregando os dados do Quadro 6 nas respectivas fórmulas para o cálculo do preço médio da energia ativa consumida, calculou-se os valores do preço médio nas condições de consumidor horo-sazonal do subgrupo A4, para as três modalidades de opção: tarifa convencional, azul e verde, respectivamente para os trafos um, dois e somando-se as cargas dos dois trafos. Observação, nestes valores calculados não está incluso o Imposto sobre Circulação de Mercadoria.

6.4.1 Transformador 1

O preço médio na tarifa convencional foi de R\$ 0,09639/kWh, na tarifa azul R\$ 0,08697/kWh e na horo-sazonal tarifa verde R\$ 0,08484/kWh. Portanto, para a situação particular estudada nestes dois dias úteis, a tarifa horo-sazonal verde apresentou um menor preço médio para a energia ativa consumida, com uma diferença de 11,98% a menos em relação a tarifa convencional adotada. Se o mês de referência estivesse no período seco a diferença cairia para 6,42%.

6.4.2 Transformador 2

Nas condições de operação deste transformador, o menor importe é o da tarifa azul, cujo preço médio é de R\$ 0,07354/kWh consumida, contra R\$ 0,08182/kWh da tarifa verde e R\$ 0,08904/kWh da tarifa convencional vigente. Estes cálculos indicam uma diferença de 17,41% a menos em relação a tarifa convencional adotada. Se o período de referência fosse o seco, esta diferença cairia para 11,37%

Como se pode observar nas condições operacionais observadas entre 27-31/03/2000 a empresa está operando com a tarifa menos recomendada. Qualquer uma das tarifas horo-sazonais azul ou verde, para qualquer um dos transformadores, representaria uma economia significativa na conta de luz em relação a tarifa convencional, contratada pela empresa. Esta economia, juntando-se as cargas dos dois transformadores, representa uma redução média de 18,30% para a tarifa horo-sazonal azul em relação a convencional vigente e de 12,1% para a horo-sazonal verde. Se o mês de referência estivesse no período seco a

redução seria de 12,41% e 6,21%, respectivamente para a tarifa azul e verde em relação a convencional.

Os gráficos das Figuras 14 e 15 podem ser utilizados de maneira prática para visualizar qual a melhor tarifa a ser adotada.

Para determinar a tarifa que representa o menor preço médio por kWh de energia ativa consumida, ou seja, aquela que apresenta menor preço médio em relação ao kWh consumido pela empresa, utilizou-se os dados apresentados no Apêndice 3. O Quadro apresentado no referido Apêndice considera preços vigentes em novembro de 1999, $FCp \geq FCp$ e consumidores do subgrupo A4.

Nas áreas entre os gráficos, em que não se especificou qual a melhor tarifa, não se pode determinar a tarifa mais conveniente apenas pelas variáveis fator de carga na ponta e índice de utilização. Nestas regiões a tarifa mais conveniente depende, também, do fator de carga fora de ponta. Para as demais regiões é possível escolher a tarifa que resulta no menor preço médio para o consumidor, considerando apenas as variáveis fator de carga na ponta e índice de utilização, conforme indicado nos gráficos das Figuras 14 e 15, para os períodos seco e úmido respectivamente.

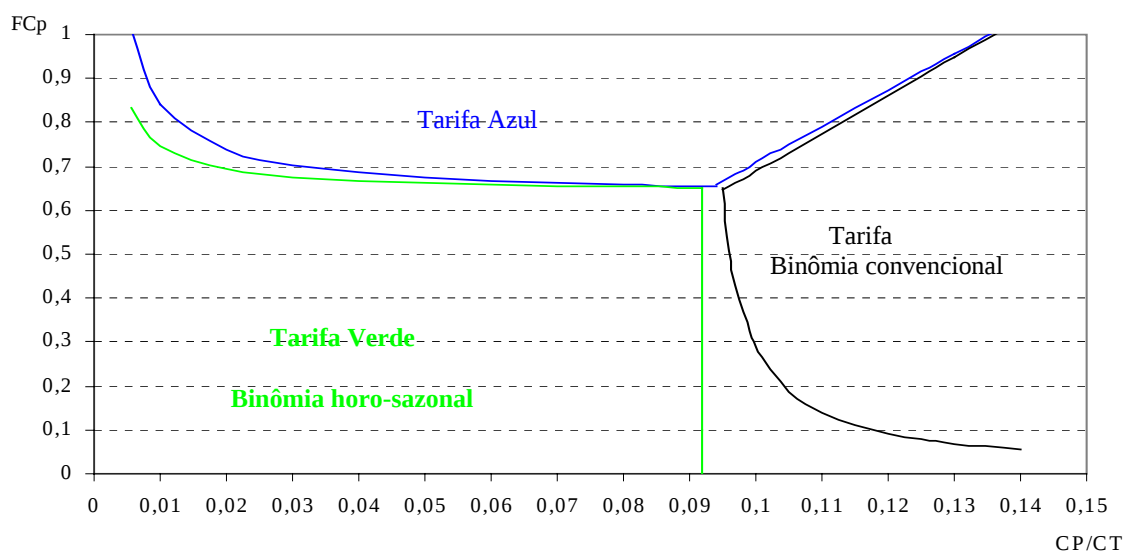


Figura 14 Região de menor preço médio por kWh de energia ativa consumida no período seco

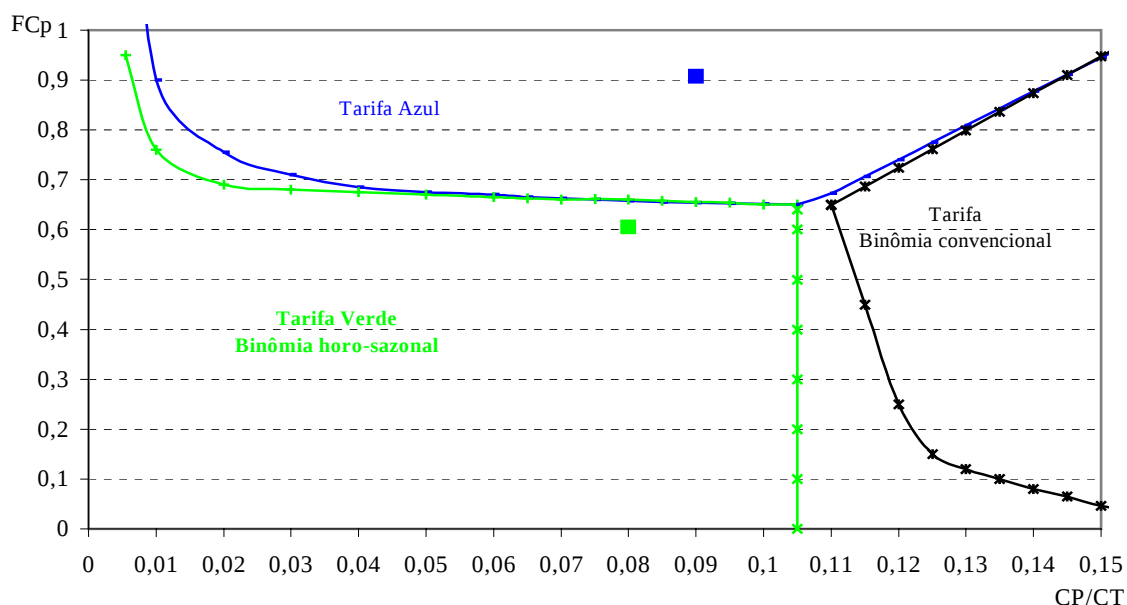


Figura 15 Região de menor preço médio por kWh de energia ativa consumida no período úmido

6.5 Análise da tarifa mais conveniente

Segundo o Comitê de Distribuição de Energia Elétrica (1995) as tarifas horo-sazonais são tarifas de energia elétrica, com preços diferenciados, de acordo com sua utilização durante as horas do dia e durante o período do ano. As tarifas horo-sazonais permitem ao consumidor reduzir suas despesas com energia elétrica, desde que ele consiga programar seu uso. Essa redução poderá ser obtida evitando-se o horário de ponta e/ou deslocando-se o consumo para determinados meses do ano.

Até o presente momento a análise foi feita considerando apenas os quatro dias de leitura. Esta análise é deficiente pois não considera que nas tarifas horo-sazonais existe uma demanda contratada e podendo ainda incidir tarifa de ultrapassagem, além disso, o comportamento da demanda para um período longo tende a ser diferente do que o registrado numa semana qualquer. Para contornar este problema será considerado além dos valores registrados nestes quatro dias, os resultados de demanda de potência e de energia ativa pela indústria nos últimos doze meses, pois, conforme análise feita no item 6.3.2 a demanda de potência e a energia ativa variam muito ao longo do ano.

Assim, com o propósito de se estudar qual a **tarifa mais conveniente** para a indústria, os dados de energia elétrica ativa e de demanda de potência registrados no Quadro 5, referente aos dois últimos anos, maio de 1998 a abril de 2000, bem como os valores registrados pelo Microvip, apresentados no Quadro 6, foram submetidos a um programa de simulação onde se procurou estabelecer o menor importe tarifário em diferentes situações de carga retirada na ponta. Os resultados e análises são apresentados considerando duas alternativas: sem instalação de controlador de demanda e com instalação de controlador de demanda. Em cada alternativa será analisado individualmente cada transformador e cumulativamente para os dois transformadores, conforme descrição feita a seguir.

6.5.1 Alternativa de não instalar controlador de demanda

Para determinar a carga contratada fora de ponta utilizou-se o maior valor de demanda possível de forma a não ultrapassar os 10% de tolerância em nenhum dos últimos 12 meses. Desta forma o importe não inclui tarifa de ultrapassagem.

6.5.1.1 Transformador 1

O fator de carga ponta apresentado por este transformador no período de leitura foi de 0,6052 constante do Quadro 6, valor utilizado no programa de simulação, juntamente com os valores da potência e do consumo relacionados no Quadro 5. Os resultados obtidos são apresentados no Quadro 8.

Quadro 8 Tarifa mais conveniente, potência contratada e redução no importe para carga retirada na ponta variando de 10 a 100% (trafo 1)

Carga ret. ponta	Tarifa mais conv.	Redução no importe, (%), Tarifa			Carga contratada, ponta		Carga contratada, FP	
		Azul	Verde	Convencional	Úmido (kW)	Seco (kW)	Úmido (kW)	Seco (kW)
0%	Conv.	32,71	26,74	-	150	149	150	149
10%	Conv.	28,50	22,64	-	135	134	150	149
20%	Conv.	23,73	18,06	-	120	119	150	149
30%	Conv.	18,27	12,90	-	105	104	150	149
40%	Conv.	11,97	7,05	-	90	89	150	149
50%	Conv.	4,62	0,35	-	76	75	150	149
60%	Verde	3,09	-	6,88	61	60	150	149
70%	Verde	1,66	-	14,11	46	45	150	149
80%	Azul	-	0,10	21,42	31	30	150	149
90%	Azul	-	2,24	30,17	16	15	150	149
100%	Azul	-	4,87	38,92	1	-	150	149

Através dos valores registrados pelo Microvip, durante os dois dias úteis, ficou constatado que é possível retirar, para este transformador, 52,74% de carga na ponta. Com estes dois valores coletados na indústria, fator de carga ponta e carga retirada na ponta, valores apurados pela leitura do Microvip nos dois dias de medição, concluí-se, através do programa de simulação, que a tarifa verde poderia ser contratada com uma economia em relação a convencional vigente de aproximadamente 1,63% ao ano. Se tomarmos a demanda mínima registrada pelo aparelho, 62 kW a economia subiria para 6,2 %.

6.5.1.2 Transformador 2

Para determinar os resultados apresentados no Quadro 9, utilizou-se o fator de carga ponta de 0,9072 relacionado no Quadro 6 e apresentado pelo transformador no período de leitura, juntamente com os valores de demanda de potência e consumo constantes do Quadro 5. Constata-se, também, que nas condições operacionais registradas nos dias de leitura do Microvip é possível, para o trafo dois, retirar 14,29% de carga na ponta. Utilizando-se estes valores no programa de simulação concluí-se que a utilização da tarifa azul permite uma economia de 3,8% em relação a convencional vigente. Por outro lado tomando-se a demanda mínima registrada pelo aparelho, 117 kW a economia subiria para 7,63 %.

Quadro 9 Tarifa mais conveniente, potência contratada e redução no importe para carga retirada na ponta variando de 10 a 100% (trafo dois)

Carga Ret. Pont.	Tarifa Mais conv.	Redução no importe, (%), Tarifa			Carga contratada, ponta		Carga contratada, FP	
		Azul	Verde	Convencional	Úmido (kW)	Seco (kW)	Úmido (kW)	Seco (kW)
0%	Conv.	2,44	13,80	-	156	148	156	148
10%	Azul	-	11,02	1,90	141	133	156	148
20%	Azul	-	10,34	6,31	125	119	156	148
30%	Azul	-	9,58	10,72	109	104	156	148
40%	Azul	-	8,72	15,13	94	89	156	148
50%	Azul	-	7,75	19,54	78	74	156	148
60%	Azul	-	6,64	23,94	62	59	156	148
70%	Azul	-	5,37	28,35	47	44	156	148
80%	Azul	-	3,88	32,76	31	30	156	148
90%	Azul	-	2,13	37,17	16	15	156	148
100%	Azul	-	0,03	41,58	1	-	156	148

6.5.1.3 Transformadores 1 e 2

O Quadro 10 foi elaborado considerando-se a soma das demandas de potência pelos dois transformadores e pela soma das demandas de energia ativa nos dois transformadores, resultando num fator de carga ponta de 0,8342.

Quadro 10 Tarifa mais conveniente, potência contratada e redução no importe para carga retirada na ponta variando de 10 a 100% (trafos 1 e 2)

Carga ret. ponta	Tarifa mais conv.	Redução no importe, (%), Tarifa			Carga contratada, ponta		Carga contratada, FP	
		Azul	Verde	Convencional	Úmido (kW)	Seco (kW)	Úmido (kW)	Seco (kW)
0%	Conv.	14,42	21,71	-	298	297	298	297
10%	Conv.	9,99	17,33	-	269	268	298	297
20%	Conv.	5,07	12,43	-	239	238	298	297
30%	Azul	-	7,30	0,41	209	208	298	297
40%	Azul	-	6,79	6,16	179	178	298	297
50%	Azul	-	6,20	11,91	150	149	298	297
60%	Azul	-	5,52	17,66	120	119	298	297
70%	Azul	-	4,73	23,42	90	89	298	297
80%	Azul	-	3,79	29,17	60	59	298	297
90%	Azul	-	2,66	34,92	31	30	298	297
100%	Azul	-	1,27	40,67	1	-	298	297

Juntando-se as cargas e as potências dos dois transformadores constata-se que é possível retirar 27,79% de carga na ponta. Utilizando estes valores, no programa de simulação, conclui-se que a tarifa vigente é 0,86% mais adequada que a azul. Tomando-se a demanda mínima registrada pelo aparelho na ponta, 186 kW, a tarifa azul apresentaria uma economia de 4,72% em relação a vigente.

6.5.2 Opção de instalar controlador de demanda

Nesta opção considerou-se que a demanda a ser contratada no período fora de ponta pode ser a média dos últimos 12 meses menos um desvio padrão. Desta forma procedeu-se a análise individual para cada transformador e acumulada para os dois transformadores conforme descrição feita a seguir. As demais condições foram mantidas iguais a simulação feita sem controlador de demanda.

Os dados do Quadro 11 sugerem várias situações de demanda contratada na ponta e fora de ponta, nos períodos secos e nos períodos úmidos, juntamente com a opção pela tarifa mais conveniente e a porcentagem na redução do importe ao se optar pela tarifa mais conveniente.

Quadro 11 Tarifa mais conveniente, potência contratada com controlador de demanda e redução no importe para carga retirada na ponta, variando de 10 a 100% (trafo 1)

Carga ret. ponta	Tarifa mais conv.	Redução no importe, (%), Tarifa			Carga contratada, ponta		Carga contratada, FP	
		Azul	Verde	Convencional	Úmido (kW)	Seco (kW)	Úmido (kW)	Seco (kW)
0%	Conv.	28,51	25,11	-	137	120	137	120
10%	Conv.	24,25	21,20	-	123	108	137	120
20%	Conv.	19,45	16,02	-	110	96	137	120
30%	Conv.	14,00	10,59	-	96	84	137	120
40%	Conv.	7,77	4,42	-	82	72	137	120
50%	Verde	3,15	-	2,61	69	60	137	120
60%	Verde	2,73	-	9,84	55	48	137	120
70%	Verde	2,24	-	17,07	41	36	137	120
80%	Verde	1,65	-	24,30	27	24	137	120
90%	Verde	0,92	-	31,53	14	12	137	120
100%	Verde	0,35	-	38,76	1	-	137	120

Percebe-se que a medida que diminui a demanda contratada fora de ponta, com auxílio do uso do controlador de demanda, vai aumentando a diferença na redução do importe entre os valores apresentados nos Quadros 8 e 11 sem e com a instalação de controlador de demanda. Na medida em que se vai retirando carga na ponta a redução no importe vai aumentando até próximo aos 40%. Portanto antes de tomar qualquer decisão sobre quais os valores de demanda de potência a serem contratados é necessário testá-los para verificar se estes valores são suficientes para atender o processo produtivo da indústria.

Quadro 12 Tarifa mais conveniente, potência contratada com controlador de demanda e redução no importe para carga retirada na ponta, variando de 10 a 100% (trafo dois)

Carga Ret. Pont.	Tarifa Mais conv.	Redução no importe, (%), Tarifa			Carga contratada, ponta		Carga contratada, FP	
		Azul	Verde	Convencional	Úmido (kW)	Seco (kW)	Úmido (kW)	Seco (kW)
0%	Conv.	1,87	13,68	-	148	147	148	147
10%	Azul	-	11,77	2,45	134	133	148	147
20%	Azul	-	10,68	6,81	119	118	148	147
30%	Azul	-	9,89	11,17	104	103	148	147
40%	Azul	-	9,00	15,52	89	88	148	147
50%	Azul	-	7,98	19,88	75	74	148	147
60%	Azul	-	6,83	24,24	60	59	148	147
70%	Azul	-	5,50	28,60	45	44	148	147
80%	Azul	-	3,94	32,95	30	29	148	147
90%	Azul	-	2,10	37,30	16	15	148	147
100%	Verde	0,17	-	41,71	1	-	148	147

Os dados do Quadro 12 sugerem, igualmente, várias situações de demanda contratada juntamente com a tarifa mais conveniente e redução no importe. Como este transformador teve um carregamento mais uniforme ao longo do ano praticamente não existe diferença na redução do importe entre os valores apresentados nos Quadros 9 e 12, sem e com a instalação de controlador de demanda.

Quadro 13 Tarifa mais conveniente, potência contratada com controlador de demanda e redução no importe para carga retirada na ponta, variando de 10 a 100% (trafos um e dois)

Carga ret. ponta	Tarifa mais conv.	Redução no importe, (%), Tarifa			Carga contratada, ponta		Carga contratada, FP	
		Azul	Verde	Convencional	Úmido (kW)	Seco (kW)	Úmido (kW)	Seco (kW)
0%	Conv.	8,73	20,47	-	256	240	256	240
10%	Conv.	4,23	16,31	-	231	216	256	240
20%	Azul	-	11,53	0,73	205	192	256	240
30%	Azul	-	10,74	5,88	179	168	256	240
40%	Azul	-	9,84	11,02	154	144	256	240
50%	Azul	-	8,80	16,17	128	120	256	240
60%	Azul	-	7,60	21,32	102	96	256	240
70%	Azul	-	6,19	26,46	77	72	256	240
80%	Azul	-	4,52	31,61	51	48	256	240
90%	Azul	-	2,49	36,76	26	24	256	240
100%	Verde	0,11	-	41,90	1	-	256	240

Da mesma forma os dados do Quadro 13 sugerem várias situações de demanda contratada juntamente com a tarifa mais conveniente e redução no importe considerando a carga total da indústria e a instalação de controlador de demanda.

A alternativa de se instalar controlador de demanda para contratar menos potência mostrou-se pouco sensível, devido a regularidade apresentada na demanda do trafo dois. Porém, se houver condições efetivas de operar a indústria nas três horas de ponta com uma potência contratada menor do que a mínima registrada pelo Microvip em condições normais de operação da empresa, a opção de outro modelo tarifário juntamente com o controle da demanda passaria a oferecer vantagens significativas para a indústria, em termos de redução de importe na conta de energia elétrica.

6.6 Análise econômica

Para efeito de análise econômica considerou-se o preço estabelecido na Resolução N° 90, de 06 de abril de 2000 – ANEEL - que homologa as tarifas de fornecimento e

suprimento de energia elétrica para o Estado de Mato Grosso do Sul. Desta forma, para estabelecer uniformidade entre o período de preço orçados para investimento e cálculo do preço médio do kWh/h, procedeu-se a atualização deste em 11,93%. Os preços no importe não consideram ICMS, nem as perdas nos transformadores.

6.6.1 Alternativa um

Considera somente a mudança da tarifa convencional vigente para horo-sazonal azul com carga contratada na ponta igual a 200 kW, valor máximo registrado pelo Microvip nos cinco dias de medição, e fora de ponta igual a 297 kW. Estes valores submetidos ao programa de simulação resultaram numa economia de 2,12% em relação a tarifa convencional vigente e são apresentados no Quadro 14.

Receita anual equivalente

$$\text{RAE} = \text{R\$ } 120.749,53/\text{ano} \times 0,0212 \text{ redução} = \text{R\$ } 2.559,89/\text{ano}.$$

Portanto, nestas condições operacionais a mudança do atual modelo tarifário parece não ser muito atrativa.

6.6.2 Alternativa dois

Neste caso não há necessidade de se instalar controlador de demanda pois no horário fora de ponta considerou-se a maior demanda nos últimos doze meses que não incidisse tarifa de ultrapassagem. No horário de ponta o controle poderia ser feito de forma manual ligando apenas os motores e equipamentos minimamente necessários.

Supondo que a indústria decida operar no horário de ponta com uma potência contratada de 150 kW, esta carga poderia ser ligada no trafo 1, as demais cargas poderiam ser ligadas no trafo dois. Desta forma o controle no horário de ponta poderia ser feito desligando-se um dos transformadores. Nestas condições de operação, para o horário de ponta, a adoção da tarifa horo-sazonal azul representaria uma redução de aproximadamente 12% em relação ao importe vigente.

Dentro deste raciocínio de contratar somente as cargas firmes no horário de ponta apresenta-se no Quadro 14, alguns valores para a demanda contratada na ponta com sua possível redução no importe em relação a tarifa vigente.

Quadro 14 Redução no importe para diferentes valores de demanda contratada [kW] na ponta (trafos 1 e 2)

Demanda[kW]	Seco	89	104	119	134	149	164	178	193	200
ponta	Úmido	90	105	120	135	150	165	179	194	201
Demanda [kW]	Seco	297	297	297	297	297	297	297	297	297
Fora de ponta	Úmido	298	298	298	298	298	298	298	298	298
Carga retirada na ponta %		70	65	60	55	50	45	40	35	33
Redução no importe [%]		23,40	20,52	17,65	14,77	11,90	9,02	6,15	3,27	2,12

Obs. Os valores adotados para demanda fora de ponta foram os menores para a empresa não ser penalizada por ultrapassagem de demanda.

Receita Anual Equivalente

$$RAE = 120.749,53 \times 0,119 = R\$ 14.369,19 \text{ ao ano.}$$

A presente alternativa depende de um estudo mais detalhado na empresa para saber qual o nível mínimo desejado de operação naquele horário.

Na hipótese de manter o mínimo dos equipamentos que não podem ser desligados de maneira alguma, as três extrusoras mais iluminação, a indústria poderia operar com uma demanda contratada no horário de ponta de 100 kW de potência. Neste caso a economia seria de aproximadamente 21% o que proporcionaria uma receita anual equivalente de: $RAE = R\$ 120.749,53 \times 0,21 = R\$ 25.357,40$ ao ano.

Situação individual de cada transformador

Os Quadros 15 e 16, apresentam o resumo de alguns valores simulados que podem ser úteis no caso de não ser possível deslocar, para apenas um transformador, todas as cargas a serem utilizadas no horário de ponta.

Quadro 15 Redução no importe para diferentes valores de demanda contratada [kW] na ponta, (trafo 1)

Demanda[kW]	Úmido	0	8	16	23	31	38	46	53	61	68
ponta	Seco	0	7	15	22	30	37	45	52	60	67
Demanda [kW]	Úmido	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Fora de ponta	Seco	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
Carga retirada na ponta %		100	95	90	85	80	75	70	65	60	55
Redução no importe [%]		39	34,38	30,05	27,7	21,34	17,72	14,11	10,5	6,88	3,26

Importe anual tarifa convencional R\$ 37.640,83

Quadro 16 Redução no importe para diferentes valores de demanda contratada [kW] na ponta (trafo 2)

Demanda[kW]	Úmido	47	54	62	70	78	86	93	101	109	117	124	132
ponta	Seco	44	52	59	67	74	82	89	96	104	111	119	126
Demanda [kW]	Úmido	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
Fora de ponta	Seco	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
Carga retirada na ponta %		70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
Redução no importe [%]		28,4	26,2	24	21,8	19,6	17,4	15,2	13	10,8	8,6	6,4	4,2

Importe anual tarifa convencional R\$ 83.431,48

6.6.3 Alternativa três

No Quadro 17, são apresentados alguns valores para a demanda contratada na ponta e fora de ponta com sua possível redução no importe em relação a tarifa vigente, considerando-se a instalação de um controlador de demanda.

Quadro 17 Redução no importe para diferentes valores de demanda contratada [kW] na ponta, considerando a instalação de controlador de demanda

Demanda[kW]	Seco	78	89	100	111	122	133	144	155	166
ponta	Úmido	98	112	126	140	154	168	182	196	210
Demanda [kW]	Seco	221	221	221	221	221	221	221	221	221
Fora de ponta	Úmido	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Carga retirada na ponta %		65	60	55	50	45	40	35	30	25
Redução no importe [%]		24,2	21,64	19,09	16,54	13,99	11,44	8,88	6,33	3,78

O ganho percentual com a instalação do controlador de demanda fica próximo a 4% conforme pode ser observado nas diferentes situações apresentadas nos Quadros 14 e 17.

Receita Anual Equivalente

$RAE = R\$ 120.749,53/\text{ano} \times 0,04 \text{ de redução} = R\$ 4.829,98/\text{ano}.$

Investimento de capital

Para calcular o investimento de capital adotou-se o método do custo anual equivalente, com taxa de juros de 10,25% (TJLP) ao ano e vida útil de 15 anos. O controlador de demanda foi orçado por um fabricante em R\$ 7.049,00.

$$\text{Investimento de capital} = 7.049,00 \cdot \frac{0,1025(1,1025)^{15}}{1,1025^{15} - 1} = 940,02.$$

Portanto, nestas condições o investimento apresenta um benefício anual de $R\$ 4.829,98 - R\$ 940,02 = R\$ 3.887,96$

Desta forma entende-se que a instalação de um controlador de demanda, além do benefício financeiro comprovado, evitaria multas com ultrapassagem de demanda e penalização por baixo fator de potência, possibilitando ainda o redimensionamento de demandas contratuais e do banco de capacitores para correção do fator de potência. Na hipótese da indústria contratar uma demanda de potência, o controle eletrônico é preferível, ao manual.

6.6.4 Alternativa quatro

Estudou-se ainda a hipótese de se instalar um grupo gerador para ser usado no horário de ponta, atuando em picos de demanda como um controlador da mesma e mantendo o sistema em momentos de queda de energia. A utilização do óleo diesel deve ser mantida nos níveis mínimos possíveis, pois sobre o mesmo recai grande parte do transporte de carga e de passageiros além do fato de advir de uma fonte não renovável, independente de sua eventual rentabilidade.

No Quadro 18 estão relacionadas as características do grupo gerador, bem como, outras informações necessárias para o estudo da viabilidade econômica do

investimento. As informações contidas nas situações 2 e 3 foram fornecidas pelo fabricante e outras informações por fornecedores locais.

Quadro 18 Características dos motores e custos de aquisição e manutenção

Grupo motor- gerador STEMAC	Situação 1	Situação 2	Situação 3
Potência (Intermitente/contínua)	65/62 KW	248/224 kW	360/324 kW
Consumo de óleo diesel	18 litros/hora	60 litros/hora	87 litros/hora
Custo de uma reforma 30% do custo do motor	R\$ 7.152,00	R\$ 14.400,00	R\$22.827,00
Vida útil p/ a primeira reforma	12.000 horas	12.000 horas	12.000 horas
Custo unitário do grupo gerador	R\$ 23.840,00	R\$ 63.450,00**	R\$ 76.090,00
Sistema de Transferência de Carga em Rampa	R\$ 8.000,00	incluso	R\$ 19.800,00
Conjunto de atenuação de ruído	R\$ 5.600,00	incluso	R\$ 12.260,00
Custo do óleo diesel (no local) por litro*	R\$ 0,645	=	=
Custo do lubrificante por litro*	R\$ 4,50	=	=
Preço médio do kWh consumido tarifa conv.	R\$ 0,10745	=	=

Fonte: Stemac; * dados praticados na praça de Dourados; **está incluído um silenciador tipo industrial e chave de transferência no quadro de comando; nos valores dos materiais de investimentos deverão ser acrescidos 5% de IPI.

Quadro 19 Parâmetros utilizados para análise, elaboração própria

DESPESA	Operação	Total (ano)
Custo do óleo mais lubrificante por litro	$R\$ 0,645 \times 1,07676$	$R\$ 0,6952 / l$
Consumo de óleo diesel (litros)	$60 l / h \times 67,5 h / mês \times 12 meses$	$48.600 l / ano$
Custo anual estimado para operação na ponta	$R\$ 0,6952 / l \times 48.600 l / ano$	$R\$ 33.786,72$
Custos operacionais 1% do investimento	$0,01 \times R\$ 63.450,00$	$R\$ 634,50$
Investimento de capital		$R\$ 7.445,50$
RECEITA		
Receita da energia fornecida pelo gerador(*)	$R\$ 120.749,53 / ano \times (66/730)$	$R\$ 10.917,01$
Receita proveniente de redução de tarifa(*)	$R\$ 120.749,53 / ano \times (1 - 66/730) \times 0,40$	$R\$ 43.932,98$

(*)Considerando os valores apresentados pela indústria nos últimos 12 meses

A maior demanda real de potência na indústria nos últimos dois anos equivale a 327 kW, conforme dados apresentados no Quadro 12. Pelos dados do Quadro 7

constata-se que é possível trabalhar no horário de ponta com uma potência de aproximadamente 200 kW, o que corresponde a situação dois.

Cálculo do custo anual equivalente

Para encontrar o investimento de capital adotou-se o método do custo anual equivalente, com taxa de juros de 10,25% ao ano, taxa de juros de longo prazo. Para determinar a vida útil considerou-se que a cada 12.000 horas de uso do motor é necessário efetuar uma reforma geral e, desde que seguidos os conceitos de manutenção, o motor apresenta uma vida útil indeterminada. O custo da reforma é de 30% do valor do motor. Logo, para determinar o investimento de capital, considerou-se a vida útil do motor de 15 anos e um valor residual de 70%.

$$\begin{aligned} \text{Investimento de capital} &= 66.622,50 \cdot \frac{0,1025(1,1025)^{15}}{1,1025^{15} - 1} - 46.635,75 \frac{1}{1,1025^{15}} \frac{0,1025(1,1025)^{15}}{(1,1025^{15} - 1)} \\ &= 8.884,47 - 1.438,97 = 7.445,50 \end{aligned}$$

O custo anual equivalente é composto por investimento de capital, custo de manutenção e despesas com óleo diesel e lubrificantes.

$$\text{CAE} = 7.445,50 + 634,50 + 33.786,52 = \text{R\$ } 41.866,52$$

Receita anual considerando a atividade da indústria nos últimos 12 meses = Receita anual para utilizar o gerador mais receita proveniente da redução do preço por adotar tarifa horo-sazonal verde

$$\text{Receita anual} = \text{R\$ } 10.917,01 + \text{R\$ } 43.932,98 = \text{R\$ } 54.850,00$$

Portanto, nas condições analisadas, o investimento apresenta um benefício anual equivalente de $\text{R\$ } 54.849,99 - \text{R\$ } 41.866,22 = \text{R\$ } 12.983,27$.

Desconsiderou-se aqui os benefícios indiretos tais como o controle de picos eventuais de demanda e eventuais quedas no fornecimento de energia elétrica pela concessionária.

6.7 Considerações finais

Os dados apresentados no Quadro 20 expressam um resumo das alternativas investigadas ao longo deste estudo e que podem ser melhoradas e refeitas de acordo com a predisposição da gerência da indústria.

Quadro 20 Benefício anual equivalente das alternativas analisadas juntando-se as cargas

Alternativas	Benefício Anual Equivalente
Carga contratada na ponta 200 kW, S/cont. Dem.	R\$ 2.559,89
Carga Contratada Ponta 150kW, S/ Controlador Dem.	R\$ 14.369,19
Carga Contratada Ponta 100kW, S/ Controlador Dem.	R\$ 25.357,40
Carga Contratada P = 125 e FP = 280 C/ Contr. Dem.	R\$ 19.031,95
Aquisição Grupo Gerador situação 2; carga p. 250 kW	R\$ 12.983,27

Evidencia-se, pelos dados apresentados no Quadro 14, que existem condições favoráveis para se reduzir o importe na conta de energia elétrica da indústria. A tomada de decisão sobre a implementação de uma das alternativas vai depender de um planejamento global das metas da indústria, pois, seu êxito depende da mudança de hábitos dos funcionários. Ressalta-se, aqui, a possibilidade da empresa diminuir seus custos operacionais, peça fundamental para a sua sobrevivência, pois não havendo espaço para aumentar o preço final dos produtos há que se reduzir despesas para continuar competitivo.

Evidenciou-se neste estudo que a política de incentivos, implementada pela autoridade competente, de retirar carga na ponta do sistema, bem como os sucessivos aumentos no preço das tarifas de energia elétrica já tornaram atrativos, do ponto de vista econômico, o uso de grupos geradores de energia utilizando o óleo diesel como combustível. Atualmente, em que o preço do barril de petróleo está sendo pressionado para cima, não havendo perspectivas de mudanças a curto e médio prazos, deve ser no mínimo preocupante, pois o mesmo é proveniente de uma fonte não renovável de energia e sobre ele recai a maior parte do transporte de carga e de passageiros no país.

Num sentido mais amplo constata-se que a modulação de carga no Estado de Mato Grosso do Sul é bastante inferior a do Estado de São Paulo e que a empresa analisada não está usando os benefícios constantes na legislação. Estes dois fatos conjugados reforçam a necessidade de um trabalho mais efetivo junto aos consumidores de energia elétrica sobre os benefícios e a importância de se implementar modificações nos hábitos de uso e consumo da mesma.

7 CONCLUSÕES

- O consumo de energia elétrica no Brasil, entre 1965 – 1997, aumentou 53,81% em relação ao aumento da capacidade instalada de geração e que a partir de 1983 a defasagem passou a acentuar-se cada vez mais. Esta defasagem, nos últimos 15 anos, foi de 2,12% ao ano, em média.
- A participação do consumo de energia elétrica do setor industrial em relação ao consumo total, no período 1978 – 1996, sofreu uma redução de cerca de 9%, em decorrência dos incentivos apresentados na nova legislação tarifária.
- Ao comparar a demanda de energia elétrica do Estado de Mato Grosso do Sul com São Paulo verificou-se que o pico diário de consumo no horário de ponta entre os dois Estados não coincide, revelando uma melhor distribuição do uso de energia elétrica, ao longo do dia, para o Estado de São Paulo.
- A modulação da curva de demanda no Estado de Mato Grosso do Sul melhora sensivelmente nos meses em que vigora o horário de verão, propiciando uma redução média de aproximadamente 10% na capacidade instalada, para atender a demanda naquele horário.
- Ao analisar-se a demanda registrada e faturada da indústria constatou-se que, no transformador 1, em 11 meses dos 24 analisados a demanda faturada foi maior que a demanda registrada, representando diferença de 20,22% a mais no custo da energia ativa do transformador 1 em relação ao dois.
- No período analisado a indústria manteve um fator de carga médio de 0,4235 contra uma média nacional de 0,52 para empresas que atuam no mesmo ramo, revelando que o controle e gerenciamento de energia da indústria analisada pode ser melhorado.

- Uma análise mais detalhada, através de um aparelho medidor de energia, constatou-se que a indústria além de não conseguir manter uma regularidade de demanda ao longo das 24 horas do dia, também não consegue manter uma programação de demanda ao longo dos dias. Esta irregularidade operacional apresentada torna o custo da energia elétrica para a indústria mais caro.
- Nas condições operacionais observadas com auxílio de um aparelho medidor de energia, instalado na indústria entre os dias 27 a 31 de março de 2000, constatou-se que qualquer uma das tarifas horo-sazonais azul ou verde, para qualquer um dos transformadores, representaria uma economia significativa na conta de luz em relação a tarifa, convencional, contratada pela indústria.
- Com o uso dos valores registrados pelo Microvip e da demanda registrada ao longo dos dois anos foi possível estabelecer a tarifa mais conveniente para a indústria em diferentes situações operacionais de carga retirada na ponta, bem como, o percentual de redução no importe, considerando as situações com e sem instalação de controlador de demanda e a aquisição de um grupo gerador.
- A análise econômica revelou benefício anual equivalente positivo em todas as alternativas analisadas: diversas situações de carga contratada na ponta sem controlador de demanda e com controlador de demanda e aquisição de um grupo gerador.
- Dadas as evidências dos resultados obtidos foi possível concluir que existem condições favoráveis da indústria economizar um valor significativo na conta de energia elétrica. Porém, a tomada de decisão sobre qual a melhor alternativa a ser implementada vai depender de um planejamento global das metas da indústria.
- O custo médio do MWh consumido, incluído o ICMS, do transformador 1 cuja potência é 112,5 kVA é 20,22% mais caro do que o preço médio do MWh consumido no transformador 2 cuja potência é de 150 kVA.
- O estudo revela que a modulação de carga no Estado de Mato Grosso do Sul é muito inferior a do Estado de São Paulo e que a empresa analisada não está usando os benefícios constantes na legislação. Estes dois fatos conjugados reforçam a necessidade de um trabalho mais efetivo junto aos consumidores de energia elétrica sobre os benefícios e a importância de se implementar modificações nos hábitos de uso e consumo da mesma.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. T. O. *A influência da energia elétrica reativa no planejamento do setor elétrico e a necessidade de consolidação do período horário para avaliação do fator de potência de cargas*. Campinas, 1993. 210p Tese (Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos). Faculdade Mecânica, UNICAMP.

ANDRADE, S. F., ARAÚJO JUNIOR, A. L., SILVA, D. N. Programa de modulação de carga de consumidores industriais. *Revista Eletricidade Moderna*, n.290, p.146-52, 1998.

ARBEX, M., QUAGLIO, S. Tarifas tendem a subir com privatização. *Folha de São Paulo*. São Paulo, 31 ago. 1997. Dinheiro 2, p.11.

ARRUDA, L. F., DOMINGOS, M. M., ALVES, T. M. M. Gerenciamento de cargas de consumidores de baixa renda. *Revista Eletricidade Moderna*, n.290, p.154-8, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA, Portaria nº 466, 12 nov. 1997. Condições gerais de fornecimento de energia elétrica. Rio de Janeiro, 40p., 1997.

BERMANN, C. Os limites dos aproveitamentos energéticos para fins elétricos. Campinas, 1991. 296p. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas.

BITU, R., BORN, P. *Tarifas de energia elétrica-Aspectos conceituais e metodológicos*. São Paulo: MM Editora Ltda, 1993.173p.

BOMBANA, C. Grupo OESP adota geração na ponta e, de quebra, garante-se contra os blecautes. *Revista Eletricidade Moderna*, n.305, p.68-73, 1999.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. *Balanço energético nacional*. Brasília, 1998. 141p.

BRASIL. Resolução n. 205, 9 jun. 1999. Homologa as tarifas de fornecimento e suprimento de energia elétrica para Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S.A. – ENERSUL. *Diário Oficial*, Brasília.

BRASIL. Resolução n. 90, 6 abr. 2000. Homologa as tarifas de fornecimento e suprimento de energia elétrica para Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S.A.- ENERSUL. *Diário Oficial*, Brasília.

BUSSAB, W. O., MORETTIN, P. A. *Estatística básica*. 3.ed. São Paulo: Atual, 1993. 321p.

CARVALHO, J. *O desafio do planejamento energético*. Porto Alegre: Tchê, 1987. 112p.

COMITÊ DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. *Tarifas Horo-Sazonais Azul e Verde*: manual de orientação do consumidor. 3. Ed. Rio de Janeiro, 1995. 26p.

COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ. Dados fornecidos pelo setor de comunicação empresarial sobre fator de carga de indústria de embalagens de plástico. 2000.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Portaria n. 095 de 17 nov. 1981. Publicação Departamento de Consumidores, CPFL, Campinas, 36p 1981.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Portaria n.33/88, de 11 de fevereiro de 1988, publicada no Diário Oficial da União de 18 de fevereiro de 1988.

DÓRIA,R.J., ANDRADE,M.S.P. O planejamento e a metodologia de implantação da tarifa amarela na Copel. *Revista Eletricidade Moderna*, n.290, p.132-45, 1998.

EMPRESA ENERGÉTICA DE MATO GROSSO DO SUL S. A. Dados fornecidos pelo departamento de medição. 1997.

ENERGIA, Disponibilidade, Limitações e Tarifas. In: SIMPÓSIO SOBRE AGRICULTURA IRRIGADA DO MATO GROSSO DO SUL, 1, 1997. Anais... Campo Grande: Empresa Energética de Mato Grosso do Sul, 1997. 1-13.

ENERSUL avalia a influência do horário de verão. O Progresso, Dourados, 6 out. 1997. Cidade, p.7.

FACCENDA, O. *Cogeração e geração independente na indústria sucroalcooleira*. Botucatu, 1997.140p. Tese (Doutorado em Agronomia, Energia na Agricultura). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

FACCENDA, O., SOUZA, L.G. A cogeração como alternativa no equacionamento da demanda de energia elétrica. *Revista Energia na Agricultura*, v.12, n.3, p.33-45, 1997.

FACCENDA, O.; SOUZA, L. G. Ciclo termodinâmico alternativo para indústria sucroalcooleira. *Cultura Agrônômica*, v.6, n.1, p.41-60, 1997.

FIGUEIREDO, R., SUPPA, M. R. Sistema inteligente para controle de grupos geradores. *Revista Eletricidade Moderna*, n. 295, p.96 – 106, 1998.

FONSECA, P. R. F. Administração da energia elétrica. *STAB*, v.1, n.3, p.49-52, 1983.

GODINHO, M. *Considerações sobre a racionalização do uso da energia elétrica em três atividades agroindustriais*. Botucatu, 1987. 171p. Tese (Doutorado em Agronomia, Energia na Agricultura). Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

GODOY, A. V., GODOY, M. V., SANTOS, R. B., DINIZ, C. F. D., SOUZA, D., MENEZES, R. K. Diagnóstico energético: O caso da Escola Politécnica de Pernambuco. *Revista Eletricidade Moderna*, n. 295, p.86 – 95, 1998.

JABUR, M. A. Gasto de R\$200 mi para reduzir perda de energia. *Gazeta Mercantil*. São Paulo, 4 maio 1998. pC1.

JABUR, M. A., MANFREDINI, C., VELLOSO, E. Indústria recusa racionamento de energia. *Gazeta Mercantil*. São Paulo, 3 e 4 jun. 2000. pA10.

JANNUZZI, G. M. Planejando o consumo de energia elétrica através de programas de difusão de tecnologias mais eficientes. [9 dez. 1995]. Disponível em: <
<http://www.fem.unicamp.br/~jannuzzi/cbeproj.htm>>.

JANNUZZI, G.M. Programas agressivos de eficiência energética. [14 jan. 1996]. Disponível em: <
<http://www.fem.unicamp.br/~jannuzzi/cbeproj.htm>>

MENDONÇA, F.C., PESSOA, P.C.S., BOTREL, T.A. Considerações sobre o consumo de energia e tarifação de energia elétrica na atividade de irrigação. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 24, 1995, Viçosa. Resumos. Viçosa, 1995, p.287.

NORONHA, J. F. *Projetos agropecuários: administração financeira, orçamentação e avaliação econômica*. São Paulo: FEALQ, 1981. 274p.

- PADILLA, J. V. Diagnóstico energético e redução de custos com energia nas empresas. *Revista Eletricidade Moderna*, n.301, p.212-20, 1999.
- PERFIL do setor de energia elétrica 1999. *Revista Eletricidade Moderna*, São Paulo, v.27, n.304, p.148-96, jul. 1999
- PORTO, L. G. Análise da tarifa horo-sazonal no uso da energia elétrica em uma agroindústria. Botucatu, 1991. 119p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Energia na Agricultura). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.
- SERAPHIM, O. J., TEIXEIRA, N. M. Conservação e racionalização de energia elétrica no meio rural. In: Seraphim O. J. (Ed.) *Tecnologia e aplicação de energia elétrica e de fontes renováveis na agricultura*. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1995. 176p.
- SOUZA, L. G., BARREIROS NETO, J., FACCENDA, O. Simulação para tarifa mais conveniente e fator de carga em uma usina de açúcar. In: JORNADA CIENTIFICA DA ASSOCIAÇÃO DOS DOCENTES, 19, 1995, Botucatu. Anais... Associação dos Docentes, 1995a. Trab.156, p.41.
- SOUZA, L. G. Sazonalidade, tarifa mais conveniente e fator de carga em indústria de processamento de cana. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.32, n.1, p.109-16, 1997.
- STEMAC S/A, 2000. Goiânia, GO Goiania@stemac.com.br
- THOMAS, R., KLÖCKNER, R. Orientações para aplicação do gerenciamento de cargas em indústrias. *Revista Eletricidade Moderna*, n.288, p.95-8, 1998.
- Um CHOQUE elétrico. *Revista Veja*, São Paulo, 16 jun. 1999. Economia e Negócios, p.138.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Quadro 21 - Consumo horário médio de energia elétrica em megawatts hora (MWh), por dias úteis, sábados, domingos e feriados, no Estado de Mato Grosso do Sul, durante as 24 horas do dia, nos doze meses do ano de 1996.

	Janeiro			Fevereiro			Março		
hs	dias úteis	sabados	dom. fer.	dias úteis	sabados	dom. fer.	dias úteis	sabados	dom. fer.
0	298,4136	310,5250	297,1200	291,7200	310,1250	292,6600	284,7238	310,3200	294,1000
1	277,5545	286,3750	277,1600	272,7000	287,4250	272,9200	261,6476	289,3400	270,6000
2	264,3818	271,3000	260,5800	260,7600	274,6500	261,2000	253,0952	275,6200	257,9200
3	257,7818	264,3000	248,8800	253,9350	268,7000	251,1200	249,0857	268,1000	247,5400
4	252,9182	259,2250	240,2000	251,2600	264,2500	243,8400	246,7238	263,4400	242,4600
5	251,4182	258,0250	235,1800	250,3000	260,9500	241,4200	245,9381	262,6400	239,5400
6	254,2000	256,7250	231,1400	249,9700	257,2500	228,5600	250,7190	255,8000	229,4200
7	244,7864	238,6500	205,5200	246,7900	243,6000	199,3200	248,6381	239,4000	200,6400
8	263,1000	244,1250	192,3400	269,4950	251,6000	197,3400	279,6048	262,5600	206,2400
9	296,2909	264,1750	197,8000	301,7650	271,8000	205,7400	314,0000	288,8000	214,4200
10	309,5182	270,7500	202,0400	314,0850	278,9750	210,2400	326,1429	293,3400	217,1600
11	317,2545	274,0000	207,7800	322,4050	283,8750	213,7000	332,4571	293,0400	222,3800
12	301,2500	266,9750	210,4800	308,5550	276,6500	215,5400	320,9524	283,5000	222,9200
13	299,5455	260,5000	211,0000	304,3100	268,2000	215,6200	315,9143	273,9000	222,3200
14	323,4227	260,6500	210,8200	328,5550	269,5500	217,7200	338,5095	274,5400	223,8000
15	333,5136	263,6250	211,9000	337,9650	267,1750	222,3000	349,4524	274,7400	226,8600
16	331,9545	260,2750	215,7200	334,4250	266,6750	223,0600	345,8190	273,4000	228,2400
17	326,4773	257,8250	218,6800	331,1050	265,8500	226,3400	343,0143	276,5600	230,7800
18	311,6955	259,0500	225,6000	308,8350	267,2250	233,1600	330,1286	291,8600	255,8400
19	290,0591	264,9000	236,1600	334,0950	285,5750	298,4400	404,0000	389,6800	370,2800
20	309,9818	316,0250	289,6200	370,9550	354,2750	348,2800	405,4143	397,9800	375,2600
21	369,8000	374,1500	351,8200	374,6300	373,4500	351,4400	381,5048	375,4600	355,3000
22	354,5136	358,5500	337,3800	364,4600	359,6750	334,1200	370,1571	355,2200	325,8400
23	328,1636	331,0250	307,4000	331,3500	334,3750	300,7600	332,9143	323,4800	289,8000

(Continuação Quadro 21)

hs	Abril			Maio			Junho		
	dias úteis	sabados	Dom. fer.	dias úteis	sabados	Dom. fer.	dias úteis	sabados	Dom. fer.
0	281,5182	274,0750	290,9200	264,5455	272,8750	270,5000	252,5842	252,2800	256,1500
1	262,5773	260,3500	269,3200	247,3909	254,4000	248,2000	235,7895	238,4400	238,2500
2	254,0545	250,3500	255,8000	239,1455	243,2500	235,4800	227,6895	229,3600	226,5000
3	248,0136	243,1500	247,2400	235,7318	236,9750	230,2400	223,0684	223,1800	217,8833
4	245,1409	240,4750	236,8400	234,3864	233,8500	225,7000	222,4368	219,9600	213,9833
5	243,9273	238,8750	238,4200	236,0682	234,1750	225,3600	224,8947	219,8600	212,9500
6	249,9318	239,5250	237,1400	250,9909	239,8250	224,1400	237,2211	223,1200	213,3000
7	246,9545	221,5500	201,1200	256,8682	231,4500	195,0000	249,9158	216,5400	184,4500
8	274,2818	244,8250	204,7400	276,1773	250,9500	195,6200	266,2000	228,1600	182,5167
9	305,2318	265,8500	213,8600	300,9682	270,5250	207,3400	290,1684	248,9600	190,2500
10	316,2091	276,5250	217,0200	310,5045	276,5000	209,4200	300,4211	258,8000	198,3500
11	324,6773	282,3250	220,9600	317,7864	278,7250	212,9200	307,3316	258,4000	202,0000
12	309,6273	270,1500	222,7800	306,6227	266,1750	211,8400	292,9526	247,1200	203,5167
13	304,3364	263,6500	219,3600	299,4636	258,0250	209,7200	284,8737	239,9600	200,6167
14	328,7909	264,9000	220,0600	316,9500	257,5500	208,4600	298,0684	239,5400	202,7000
15	339,1318	267,5000	224,8200	326,4000	262,1250	212,7800	307,2158	243,3800	204,3833
16	337,6955	267,0750	226,1600	326,5227	264,2250	215,2400	302,6842	247,3200	210,3500
17	335,8818	271,0750	232,5000	333,8636	278,2500	235,2000	313,9526	261,0600	229,6667
18	360,5591	330,6750	292,2200	395,5136	369,7250	334,7600	387,3737	352,0400	344,4833
19	423,5545	423,4750	390,1400	417,7727	412,3000	388,9400	406,0421	393,2400	386,9000
20	395,9727	400,2750	366,7800	382,8591	382,6250	361,1400	371,2105	362,0800	356,5333
21	369,6500	371,8500	347,3400	353,8455	352,4000	334,2400	339,3684	329,0000	324,3000
22	358,6091	350,0000	327,7800	343,3318	328,2500	310,6800	329,1368	303,6400	294,0333
23	320,8500	315,3250	298,3000	307,5545	294,5250	277,6800	294,0947	271,7000	263,3000

(Continuação Quadro 21)

hs	Julho			Agosto			Setembro		
	dias úteis	sabados	Dom. fer.	dias úteis	sabados	Dom. fer.	dias úteis	sabados	Dom. fer.
0	235,2913	255,4750	251,8750	270,4545	280,9200	264,6250	259,7524	286,4333	283,6333
1	223,6348	245,7500	237,3000	256,3227	262,6800	251,8000	245,1952	274,1000	265,5167
2	215,6783	235,5500	220,7750	247,1455	250,7800	237,7500	238,6381	265,9667	250,0333
3	211,4478	227,5750	212,2500	241,8455	243,9000	228,7250	234,3048	256,2667	241,1167
4	210,1696	225,0750	207,3750	239,2000	239,8400	224,5250	232,1714	250,3667	235,3333
5	212,0000	224,7750	204,0500	239,2500	239,5600	223,4750	234,0571	250,8667	230,5000
6	222,9652	230,6250	203,5750	249,1409	244,1600	221,0000	236,8381	242,5667	221,8167
7	228,5130	222,2250	177,9750	250,1773	234,3000	193,5000	243,5286	236,0333	198,9500
8	245,6391	236,1000	178,9000	269,7227	249,6400	195,6000	269,2667	258,3000	206,6833
9	267,7522	251,7000	190,6500	296,0500	275,1400	203,6000	296,3333	279,4667	217,2500
10	276,9217	259,1750	193,4250	308,4091	282,2800	207,6750	307,5048	285,6333	221,5667
11	281,1826	259,2750	196,9000	313,8909	284,0000	210,0750	315,8762	289,3000	224,5500
12	267,2565	250,2500	197,6750	303,5318	273,9800	212,8250	305,8714	283,6000	225,5000
13	261,2652	242,7750	195,5250	294,7136	266,7600	209,9500	294,3238	271,7667	220,9333
14	277,5913	242,5250	192,7250	318,3273	272,8000	208,4500	311,9714	274,6333	220,5000
15	286,4391	245,0000	193,3000	329,5273	277,7200	212,8000	322,3810	278,6333	223,1000
16	289,3913	246,0000	197,1500	330,4909	277,0000	218,1000	323,8000	277,9667	228,8333
17	301,3261	258,0750	214,0500	335,1409	283,4600	226,8500	326,5571	280,3000	233,5333
18	370,0826	350,7500	311,2000	372,4227	341,3000	303,2500	343,8476	316,1000	295,5667
19	414,7217	421,2500	385,5250	433,4682	432,5600	408,9500	422,8333	438,4667	410,7167
20	377,0696	386,6750	350,7500	401,2136	403,8800	378,1000	396,7762	424,4667	387,0000
21	344,8130	356,0250	323,8000	370,1864	367,6200	355,1500	360,7286	389,4000	358,5667
22	331,7130	332,2750	291,7000	362,5545	347,0600	326,5250	352,1333	368,9000	331,7500
23	293,5174	298,7000	250,7500	321,9864	312,9400	292,6000	311,7810	343,4000	296,9167

(Continuação Quadro 21)

	Outubro			Novembro			Dezembro		
hs	dias úteis	sabados	Dom. fer.	dias úteis	sabados	Dom. fer.	dias úteis	sabados	Dom. fer.
0	293,1739	305,8333	309,0500	311,5000	318,8250	299,5800	317,8333	328,7750	325,0667
1	271,3435	296,8667	295,5400	287,7000	296,6750	278,6800	293,0429	304,9000	303,0000
2	261,4348	282,6000	279,1400	275,2333	281,2750	263,8600	277,4143	288,8000	282,8167
3	254,8435	275,7000	267,2000	269,0667	274,5000	255,1400	270,4857	283,1750	270,0667
4	252,0261	270,1000	260,2200	263,9143	269,2750	245,5400	266,2476	274,8250	252,1333
5	252,0696	267,9000	257,0000	261,5857	266,9250	242,4000	264,5810	270,1750	257,7833
6	255,7435	262,0000	255,4800	265,5238	264,3750	237,7600	268,6095	270,8000	252,3833
7	255,0696	251,3000	230,6200	257,6143	244,6500	210,0200	260,0095	250,7500	215,1667
8	276,1043	268,4333	219,1800	282,2048	265,9000	213,4600	282,0381	265,1250	214,4000
9	307,2696	289,9000	226,9200	316,4381	284,1750	224,0600	317,9095	284,2250	223,7167
10	320,3957	300,6333	231,0800	329,6762	290,2500	226,2400	328,9333	291,5000	227,4333
11	329,8783	305,0000	232,9600	339,1667	296,2500	229,9000	339,7286	294,1500	229,9833
12	318,9957	292,9333	233,5600	327,2190	287,7250	230,5600	326,5905	284,9500	231,5667
13	310,1348	282,1000	227,6800	320,6571	279,6750	229,6600	319,5571	275,4750	228,3667
14	329,9217	280,7000	225,9600	343,9286	280,1750	229,0200	338,6381	267,7000	229,0500
15	342,3522	283,5000	225,9800	356,2333	282,1750	231,7600	349,0286	268,6000	234,0167
16	338,8696	285,6333	227,4000	352,6714	280,5250	233,7000	345,7714	273,0750	234,1333
17	337,8217	287,6333	232,0200	348,0905	280,8750	234,5400	339,3762	275,5250	233,6500
18	327,3522	302,1000	244,4600	331,8429	283,6500	238,8400	326,5857	277,6500	243,0167
19	346,1043	355,2000	288,3200	320,9476	299,3000	259,9600	317,9524	284,1000	257,4500
20	403,0826	409,6333	385,6000	378,6952	389,3000	364,8000	352,1571	348,0000	323,8167
21	388,1348	398,7333	374,4000	393,0571	405,2250	378,5000	396,8381	405,5750	385,2333
22	365,3087	374,3667	348,0200	370,6476	382,7250	356,1000	377,7333	387,3250	371,1167
23	339,3435	345,0333	313,3400	346,2190	354,3750	328,0400	356,5524	363,0000	345,1167

APÊNDICE 2
TRANSFORMADOR 1

Quadro 22 Apresenta a leitura das 20 variáveis, integralizada de 15 em 15 minutos no transformador 1, registrados ao longo de dois dias úteis de operação na fábrica estudada, 27-29/ 03/2000, Dourados MS. Onde, VL = Tensão de Linha; IL = Corrente de Linha; Pt = Potência ativa total; FP = Fator de Potência; Vi = Tensão na fase i; Ij = Corrente na fase j; Pi = Potência ativa na fase i; S = Potência aparente; Q = Potência reativa; F = Frequência; Ea = Energia ativa registrada; Er = Energia reativa registrada; Ma = Pico máximo potência ativa; Ms = Pico máximo potência aparente registrada.

Horas	VL [V]	IL [A]	Pt kW	FP	V1 [V]	V2 [V]	V3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 kW	P2 kW	P3 kW	S kVA	Q kVAr	F [Hz]	Ea kWh	Er kVArh	Ma [W]	Ms [VA]
18:00:00	223	107,2	40,4	-0,97	128,9	128,7	128,5	117,4	102,9	103,5	14,8	12,6	12,8	41,3	-6,4	59,96	26	0	44800	45500
18:15:00	220,7	110,2	41,3	-0,98	127,6	127,4	127,3	117,1	107,8	108,7	14,6	13,3	13,3	42,1	-5,4	59,92	36	0	44800	45500
18:30:00	221,3	130,7	49,4	-0,98	128,1	127,8	127,5	142,5	126	126,4	18	15,6	15,7	50	-5,6	59,91	49	0	45500	46200
18:45:00	220,5	154,8	58,4	-0,98	127,6	127,3	126,8	171,9	147,1	148,2	21,8	18,2	18,4	59	-6,6	59,92	63	0	59500	60000
19:00:00	218,7	160,8	60,1	-0,98	126,5	126,4	125,7	174,8	156,4	154,7	21,8	19,2	18,9	60,8	-6,6	59,91	78	0	60700	61100
19:15:00	220,1	143,1	53,6	-0,98	127,4	127,4	126,4	152,7	143,4	137,4	19,2	17,6	16,7	54,5	-8,5	59,92	92	0	60700	61100
19:30:00	223,3	144,3	54,6	-0,98	129,2	129,2	128,2	152,3	146	138,7	19,4	18,2	17	55,7	-9,6	59,96	106	0	60700	61100
19:45:00	222,1	163,3	62,1	-0,98	128,5	128,5	127,5	172,7	163,2	158,2	22	20,5	19,5	62,8	-6,6	59,94	121	0	61800	62600
20:00:00	222,4	140,3	53,2	-0,98	128,8	128,6	127,6	147,8	141,2	135,6	18,7	17,6	16,7	53,9	-6,3	59,96	135	1	63900	64600
20:15:00	219,1	156,6	58,5	-0,98	126,9	126,9	125,7	169,4	155	149,1	21,3	19	18,1	59,3	-8,2	59,94	149	1	63900	64600
20:30:00	221,4	150,3	56,6	-0,98	128,1	128,1	127	163,7	147,6	143	20,7	18,2	17,6	57,5	-8,4	59,94	163	1	63900	64600
20:45:00	221,8	145,9	55,3	-0,98	128,3	128,4	127,2	160,3	143,3	137,9	20,3	17,8	17,1	56	-5,8	59,91	177	1	63900	64600
21:00:00	222,8	116,5	42,8	-0,95	129,1	129,1	127,9	122,2	116,3	113,5	15,2	14,1	13,4	44,8	-9,5	59,96	188	1	63900	64600
21:15:00	223,4	95	34,3	-0,93	129,3	129,2	128,2	95,3	96,9	94,9	11,8	11,6	10,7	36,7	-12,6	59,94	197	1	63900	64600
21:30:00	221,7	161,3	60,8	-0,98	128,4	128,4	127,2	171,3	161,5	155,6	21,7	19,9	19	61,8	-9,5	59,94	212	1	63900	64600
21:45:00	221,7	166,1	62,8	-0,98	128,5	128,4	127,2	181,3	162,8	157,9	23,1	20,2	19,5	63,7	-8,6	59,94	228	1	63900	64600
22:00:00	221,7	174,6	66,2	-0,98	128,4	128,3	127,2	190	171,6	166,3	24,1	21,3	20,6	66,9	-7,8	59,93	244	1	75900	76600
22:15:00	221,5	159,8	60	-0,98	128,4	128,3	127	172,7	159	151,7	21,9	19,5	18,5	61,2	-10,1	59,91	259	1	75900	76600
22:30:00	221	160,7	59,8	-0,97	128,1	127,9	126,8	169,2	162	154,4	21,4	19,8	18,6	61,4	-12,2	59,95	274	1	75900	76600
22:45:00	220,8	180,3	67,9	-0,98	127,9	127,7	126,7	194,4	178	173	24,6	22	21,2	68,9	-10	59,97	291	1	75900	76600
23:00:00	220,8	158,1	59,3	-0,98	128	127,8	126,7	172,9	155,3	149,3	21,9	19	18,3	60,4	-9,1	59,96	306	2	75900	76600
23:15:00	222,2	142,6	53,9	-0,98	128,8	128,5	127,6	153,6	142,4	135,7	19,5	17,6	16,7	54,8	-7,9	59,93	319	2	75900	76600
23:30:00	222,2	147	55,3	-0,97	128,9	128,4	127,4	157,1	148,3	140,2	19,9	18,2	17,1	56,5	-9,3	59,96	333	2	75900	76600
23:45:00	222,7	163,2	58,7	-0,93	129,2	128,8	127,8	180	161,5	153,3	22	18,7	17,9	62,8	-15,2	59,93	348	2	75900	76600
00:00:00	222,6	153,9	56,9	-0,96	128,9	128,8	127,9	165,2	153,1	146,5	20,8	18,4	17,5	59,2	-14,1	59,97	362	2	75900	76600
00:15:00	221,3	112,5	40,4	-0,93	128,1	128,1	127	120,8	110,9	108,2	14,8	13	12,5	43,1	-11,1	59,93	373	2	75900	76600
00:30:00	221,5	132,5	45,4	-0,89	128,3	128,2	127,3	139,5	130,8	129	16,7	14,5	14,1	50,8	-21,3	59,97	384	2	75900	76600
00:45:00	222,2	138,8	50,9	-0,95	128,6	128,6	127,4	153,5	134,3	131,3	19,2	15,9	15,7	53,3	-14,5	59,95	397	2	75900	76600
01:00:00	222,7	114,3	41	-0,93	128,9	128,8	127,8	125,3	111,9	108	15,5	12,9	12,6	44	-14,3	59,97	407	2	75900	76600
01:15:00	222,8	95	30,8	-0,84	129	128,8	127,9	102,8	93,1	90,7	11,7	9,6	9,3	36,6	-16,8	59,97	415	2	75900	76600
01:30:00	221,5	116,5	40	-0,89	128,5	128,2	127,3	123,5	115,6	111,7	14,8	12,9	12,2	44,7	-17,9	59,95	425	2	75900	76600
01:45:00	222,4	154,3	54,7	-0,92	128,7	128,6	127,7	165,3	151,9	147,6	20,3	17,4	16,8	59,3	-21,1	59,94	438	2	75900	76600
02:00:00	221,5	158,1	57	-0,94	128,3	128,2	127,3	174,2	153,5	149,4	21,6	17,8	17,5	60,5	-19,1	59,95	453	2	75900	76600
02:15:00	220,5	203,5	74,6	-0,96	127,7	127,5	126,6	221,7	197,7	194,6	27,8	23,5	23,3	77,6	-20	59,93	471	2	75900	76800
02:30:00	221,4	182,3	66,4	-0,95	128,3	128,1	127,2	200	178,2	172,1	25	20,9	20,4	69,8	-19,6	59,92	488	2	76000	79600
02:45:00	221,7	200,3	73,5	-0,95	128,3	128,2	127,3	221,8	193,7	188,5	27,9	23	22,5	76,8	-21,5	59,94	506	2	76000	79600

05:00:00	221,8	106,7	40,1	-0,98	128,6	128,1	127,4	119,4	104,5	100,9	15	12,7	12,2	40,9	-4,4	59,96	605	2	76000	79600
05:15:00	221,4	110,3	41	-0,97	128,4	127,9	127,1	120,4	109	104,7	15,1	13,2	12,6	42,2	-7,6	59,92	615	3	76000	79600
05:30:00	221,4	126,6	47,8	-0,98	128,3	127,9	127,1	139,3	124,1	121,2	17,5	15,3	14,9	48,5	-4,5	59,92	627	3	76000	79600
05:45:00	221,5	159,8	60	-0,98	128,5	128	127,2	169,7	158,9	154,5	21,5	19,6	18,8	61,2	-11,1	59,93	642	3	76000	79600
06:00:00	221,3	175,9	66	-0,97	128,3	128	127,1	186,5	174,7	169,7	23,7	21,5	20,7	67,4	-12,6	59,91	659	3	76000	79600
06:15:00	221,6	167,9	62,8	-0,97	128,5	128,1	127,2	180,7	166,9	159,7	22,9	20,4	19,4	64,3	-11,3	59,91	674	3	76000	79600
06:30:00	222,6	171,9	64,2	-0,97	129,1	128,6	127,9	185,3	169,9	164	23,5	20,7	19,9	66,1	-13,5	59,94	691	3	76000	79600
06:45:00	223	191,9	73,2	-0,98	129,3	128,9	128,1	211,5	188,2	180,7	27,1	23,5	22,5	74	-8,2	59,95	709	3	76000	79600
07:00:00	223,3	175,4	66,6	-0,98	129,5	129	128,4	194,6	170,1	165,2	24,9	21	20,5	67,8	-10,1	59,98	726	3	76900	79600
07:15:00	222,4	192,8	73	-0,98	129	128,4	128	211,3	186,1	184,3	27	23	22,9	74,2	-10,9	59,93	744	3	76900	79600
07:30:00	222,3	131,7	48,4	-0,95	128,8	128,3	128,1	139,6	128,9	128,8	17,5	15,5	15,4	50,6	-12,6	59,96	756	3	76900	79600
07:45:00	221,6	134,1	49	-0,95	128,3	127,9	127,5	143,4	131,3	129,9	17,9	15,6	15,4	51,4	-14	59,95	768	3	76900	79600
08:00:00	222,1	134,3	50,4	-0,97	128,5	128,3	127,8	150	131,7	125,3	19	15,9	15,4	51,6	-8,2	59,94	781	3	76900	79600
08:15:00	220,8	120,8	45,2	-0,98	127,6	127,5	127,2	139,5	116,7	109,9	17,6	14	13,5	46,1	-6,7	59,91	792	3	76900	79600
08:30:00	222,1	123,8	47,1	-0,99	128,4	128,3	127,9	145,6	121,4	111,1	18,3	14,9	13,9	47,5	-2,5	59,93	804	4	76900	79600
08:45:00	221	144,8	54,9	-0,99	127,8	127,7	127,3	166,1	140,3	133,8	20,8	17,3	16,7	55,3	-0,3	59,94	818	4	76900	79600
09:00:00	220,8	159,4	60,7	-0,99	127,7	127,5	127,2	179,7	154,1	148,7	22,6	19,3	18,7	60,9	-0,3	59,95	833	5	76900	79600
09:15:00	220,8	167,2	63,5	-0,99	127,8	127,5	127,2	185	165,6	155,6	23,2	20,7	19,5	63,8	-0,1	59,96	849	5	76900	79600
09:30:00	220,9	168,4	63,9	0,99	127,8	127,5	127,2	186,6	166,2	156,5	23,4	20,8	19,7	64,3	0	59,91	865	6	76900	79600
09:45:00	221,3	166,4	63,5	0,99	128	127,8	127,5	191,1	159,5	153,7	24,1	20	19,4	63,7	0,4	59,92	881	7	76900	79600
10:00:00	222,6	152,1	57,5	-0,98	128,8	128,5	128,2	174,2	147,1	139,5	21,9	18,1	17,4	58,6	-4,6	59,92	895	7	76900	79600
10:15:00	222,5	128,9	47,6	-0,95	128,7	128,6	128,2	145,9	129,1	116,8	18,2	15,2	14	49,6	-7,9	59,92	907	7	76900	79600
10:30:00	222,1	177,9	67,9	-0,99	128,5	128,3	127,9	202,8	172	163,5	25,7	21,5	20,6	68,3	-1,6	59,97	924	8	76900	79600
10:45:00	222,9	140	52,6	-0,97	128,9	128,7	128,4	158,2	138,9	127,4	20,1	16,8	15,7	53,9	-7	59,97	937	8	76900	79600
11:00:00	222,9	128,4	48	-0,96	128,9	128,7	128,5	146,7	125,7	117,5	18,6	14,9	14,3	49,5	-10,1	59,98	949	8	76900	79600
11:15:00	222,3	186	70,3	-0,98	128,7	128,3	128,1	205,7	182,3	174	26,2	22,5	21,6	71,5	-9,8	59,99	967	8	76900	79600
11:30:00	222,5	191,2	72,2	-0,98	128,7	128,5	128,2	214,1	184,8	178,4	27,3	22,6	22,2	73,6	-12	59,97	985	8	77500	79600
11:45:00	221,3	231,2	87,4	-0,98	128,1	127,8	127,4	258,8	222,9	216,2	32,9	27,4	27	88,6	-12,9	59,96	1007	8	86900	88100
12:00:00	219,6	310,7	117,5	-0,99	127,1	126,8	126,5	348,1	297,5	291,6	43,8	37	36,5	117,9	-5,1	59,99	1036	9	120000	121000
12:15:00	220	346,1	131,4	-0,99	127,3	127	126,6	389,1	330	324,5	49,2	41,2	40,8	131,8	-4,2	59,99	1069	9	131000	131000
12:30:00	218,7	307,1	115,5	-0,99	126,6	126,2	125,9	341,6	295,6	289	43,1	36,4	36	116,2	-9,2	59,97	1097	9	131000	131000
12:45:00	219,9	295,8	111,9	-0,99	127,3	127	126,7	333,3	282,3	277	42,2	34,8	34,7	112,6	-10,7	59,98	1125	9	131000	131000
13:00:00	222,2	146,8	52,7	-0,93	128,6	128,3	128	164,2	145,2	134,8	20,4	16,5	15,7	56,4	-16,3	59,99	1139	9	131000	131000
13:15:00	222,9	109,4	36,9	-0,87	128,9	128,6	128,3	118,6	110,9	101,5	14,3	11,7	10,8	42,2	-19,6	59,98	1148	9	131000	131000
13:30:00	221,5	178,7	65,9	-0,96	128,3	127,7	127,6	194,8	177,2	168,2	24,5	21,1	20,2	68,4	-15,2	59,98	1164	9	131000	131000
13:45:00	218,8	286,9	108,2	-0,99	126,6	126,3	126	322,3	275,1	268,3	40,4	34,2	33,5	108,6	-3,1	59,98	1192	10	131000	131000
14:00:00	218,3	304,4	114,2	-0,99	126,4	125,9	125,7	339,2	292,9	285,7	42,6	36	35,4	115	-10,4	59,98	1220	10	131000	131000
14:15:00	218,9	259,7	97,5	-0,99	126,6	126,4	126,1	289,4	250,9	243,7	36,5	30,7	30,2	98,4	-11,3	59,97	1244	10	131000	131000
14:30:00	218,4	298,3	112,3	-0,99	126,3	126,1	125,7	334,6	285,4	279,9	42	35,3	34,9	112,7	-6,1	59,94	1272	10	131000	131000
14:45:00	217,8	284,4	106,6	-0,99	126	125,8	125,4	319,4	271,8	267,1	40	33,4	33,1	107,2	-7,6	59,96	1299	10	131000	131000
15:00:00	216,9	319,2	119,3	-0,99	125,5	125,3	124,9	356,6	305,2	300,8	44,5	37,5	37,2	119,8	-6,3	59,99	1329	11	131000	131000
15:15:00	218,7	270	101,6	-0,99	126,4	126,3	126	303,9	258,7	252,3	38,1	32	31,4	102,1	-4,8	59,99	1354	11	131000	131000
15:30:00	218,9	245	92,3	-0,99	126,5	126,4	126,1	275,7	234,8	228,8	34,6	29,1	28,5	92,8	-4,4	59,99	1377	12	131000	131000
15:45:00	220,1	187,8	70,2	-0,98	127,3	127,1	126,9	204,4	184,4	178,6	25,8	22,4	21,8	71,5	-12,6	59,95	1395	12	131000	131000
16:00:00	221,1	147,1	54,7	-0,97	127,9	127,6	127,4	158,7	144	141,5	20	17,4	17,2	56,3	-11,9	59,96	1409	12	131000	131000
16:15:00	221,1	106,1	38,9	-0,95	127,9	127,7	127,3	119,4	101,5	99,5	14,9	11,9	12	40,6	-10,4	59,99	1418	12	131000	131000
16:30:00	220,4	146,3	54,7	-0,98	127,5	127,3	127	162,9	140,3	138,7	20,5	17	17,1	55,8	-9	59,99	1432	12	131000	131000
16:45:00	221	123,2	46,2	-0,98	127,8	127,6	127,3	136,9	117,9	117,6	17,2	14,3	14,5	47,1	-7,2	59,97	1444	12	131000	131000
17:00:00	221,5	112,9	41,8	-0,96	128,2	127,9	127,6	125,1	109	106,5	15,7	13,1	13	43,2	-9,5	59,93	1454	12	131000	131000
17:15:00	221,3	116,6	43	-0,96	128,1	127,8	127,5	126,7	114,1	111,8	15,8	13,6	13,5	44,7	-10,2	59,96	1465	12	131000	131000
17:30:00	221,3	142,2	52,9	-0,97	128	127,8	127,5	155,4	137,6	136,4	19,6	16,6	16,6	54,4	-11,4	59,96	1478	12	131000	131000

17:45:00	221,7	176,7	66,7	-0,98	128,3	128,1	127,7	196,5	168,5	167,8	25	20,7	20,9	67,8	-10,7	59,93	1495	12	131000	131000
18:00:00	222,8	168,1	63,5	-0,98	129	128,7	128,3	181,9	162,3	163	23,2	20,1	20,2	64,7	-10,1	59,92	1511	12	131000	131000
18:15:00	221,3	164,3	61,8	-0,98	128	127,7	127,5	178,1	158,9	158,2	22,6	19,6	19,5	62,9	-10,7	59,94	1526	12	131000	131000
18:30:00	221,1	141,9	52,9	-0,97	128	127,6	127,3	154,9	136,7	136,6	19,5	16,6	16,7	54,3	-10,5	59,96	1539	12	131000	131000
18:45:00	222,9	128,3	47,9	-0,96	129	128,7	128,3	139,6	124,3	123	17,7	15,1	15	49,4	-11,3	59,96	1551	12	131000	131000
19:00:00	222	117,3	43,8	-0,97	128,5	128,5	127,6	128,5	113,2	112,3	16,3	13,7	13,7	45,1	-9,6	59,93	1562	12	131000	131000
19:15:00	221,6	114,3	42,1	-0,96	128,3	128,3	127,2	123,6	113	109,5	15,4	13,6	13	43,7	-8,8	59,92	1573	12	131000	131000
19:30:00	222,7	103,4	38,8	-0,97	128,9	129	127,7	112,2	101,9	98,5	14,2	12,5	12	39,8	-7,6	59,92	1583	12	131000	131000
19:45:00	223	103,2	38,5	-0,96	129,2	129,1	128	110	103,8	98,9	13,9	12,6	11,8	39,8	-8,5	59,96	1592	12	131000	131000
20:00:00	220,6	133,8	49,2	-0,96	127,8	127,7	126,6	144,6	132,6	127,4	18,1	15,9	15,2	51	-11,8	59,97	1605	12	131000	131000
20:15:00	222,3	146,9	53,8	-0,95	128,9	128,6	127,6	157,2	145,9	140,2	19,8	17,4	16,5	56,6	-16,2	59,96	1618	12	131000	131000
20:30:00	221,7	220	83	-0,98	128,4	128,2	127,3	237,1	216,8	210,2	30,2	26,8	25,9	84,4	-13,9	59,96	1639	12	131000	131000
20:45:00	221,7	230,1	87,3	-0,98	128,5	128,4	127,2	250,7	225,3	218,1	32	28,2	27,1	88,3	-10,1	59,94	1661	13	131000	131000
21:00:00	222,7	124,6	46,2	-0,96	129	128,8	127,8	134,4	124,1	118,5	16,9	15	14,1	48	-9,8	59,97	1673	13	131000	131000
21:15:00	223	96,7	35,1	-0,94	129,2	129	128	97,6	99,1	96	12,1	11,9	10,9	37,3	-11,5	59,95	1682	13	131000	131000
21:30:00	222,7	176,7	66,6	-0,97	129	128,8	127,8	189,5	175,4	169,1	24,1	21,7	20,7	68	-12	59,94	1698	13	131000	131000
21:45:00	219	251,4	94,8	-0,99	126,9	126,8	125,6	273	249,8	236	34,4	31,1	29,2	95,3	-7,1	59,94	1722	13	131000	131000
22:00:00	221,7	194,2	73	-0,97	128,5	128,3	127,2	212,2	191,4	182,4	27	23,6	22,3	74,5	-13,2	59,94	1740	13	131000	131000
22:15:00	223,1	201,2	76,7	-0,98	129,3	129,1	128	220,4	198	190	28,3	24,7	23,6	77,7	-10,1	59,94	1760	13	131000	131000
22:30:00	223,7	214,6	81,5	-0,98	129,7	129,4	128,3	232,6	211	203,9	29,9	26,2	25,2	83	-14,6	59,96	1780	13	131000	131000
22:45:00	220,9	176,2	66,3	-0,98	128,1	127,8	126,7	194,5	172,7	165,3	24,7	21,2	20,3	67,3	-10	59,95	1797	13	131000	131000
23:00:00	221,9	129,1	46,8	-0,94	128,7	128,3	127,2	141,5	126,6	122	17,6	14,8	14,3	49,6	-14	59,96	1809	13	131000	131000
23:15:00	222,6	177,9	65,2	-0,95	129,1	128,7	127,6	190,8	176,3	169,6	24,1	20,9	20,1	68,5	-20	59,97	1825	13	131000	131000
23:30:00	222,2	202,1	75,5	-0,97	128,9	128,5	127,5	222,5	197	190,2	28,4	23,9	23,2	77,7	-17,5	59,98	1844	13	131000	131000
23:45:00	223,1	152,6	55	-0,93	129,6	129	128	166,8	149,9	143,6	20,8	17,4	16,7	58,9	-18,6	59,98	1857	13	131000	131000
00:00:00	222,5	193,8	71,3	-0,95	129,1	128,6	127,6	203,1	192,7	188,4	25,7	23,2	22,3	74,6	-20,9	59,96	1875	13	131000	131000
00:15:00	224,3	185,9	69	-0,95	130,2	129,5	128,7	197	183,8	179,9	25,1	22,3	21,5	72,1	-19,6	59,97	1893	13	131000	131000
00:30:00	225,4	131,3	43,7	-0,85	130,8	130,4	129,4	139,8	129,4	126,1	16,5	13,8	13,3	51,2	-24	59,97	1904	13	131000	131000
00:45:00	225,4	162,7	58,8	-0,92	130,8	130,3	129,3	180,7	157,8	152,2	22,7	18,2	17,8	63,4	-22,9	59,98	1918	13	131000	131000
01:00:00	224,8	90,4	25,9	-0,73	130,5	130	129	101,4	89	83	10,7	7,5	7,5	35,2	-21,3	59,99	1925	13	131000	131000
01:15:00	221,6	91,8	25,7	-0,73	128,4	128,1	127,2	98	91	87,6	10	8	7,6	35,2	-21,5	60	1931	13	131000	131000
01:30:00	221,2	92,1	26,8	-0,75	128,3	127,8	126,9	101,6	90	86,2	10,7	8	7,9	35,3	-21,5	59,98	1938	13	131000	131000
01:45:00	221,5	92	25,8	-0,73	128,5	128,1	127,2	101,3	90,3	86,3	10,4	7,6	7,5	35,3	-23,1	59,99	1944	13	131000	131000
02:00:00	219,9	94	27,4	-0,76	127,5	127	126,2	104,3	92,3	87	11,1	8,1	8	35,7	-22	59,98	1951	13	131000	131000
02:15:00	220,5	95,3	25,9	-0,71	127,8	127,5	126,5	105,5	94	88	10,6	7,6	7,5	36,3	-23,3	59,98	1958	13	131000	131000
02:30:00	219,6	97	26,7	-0,72	127,3	126,9	126	103,5	95,6	93,5	10,4	8,3	7,9	36,9	-23,8	59,96	1964	13	131000	131000
02:45:00	219,6	109,8	33,2	-0,79	127,5	126,8	126,1	118,1	107,2	105,5	12,8	10,3	10	41,7	-23,9	59,97	1973	13	131000	131000
03:00:00	219,8	141,4	44,3	-0,82	127,6	126,9	126,2	152,9	139	134,5	17,1	13,7	13,3	53,7	-27,7	59,94	1984	13	131000	131000
03:15:00	220,7	89,7	20,4	-0,59	128	127,6	126,7	95	88,6	86,6	8,2	6,2	5,8	34,3	-26	59,96	1989	13	131000	131000
03:30:00	220,6	95,1	22,5	-0,61	127,9	127,5	126,7	101,3	94,1	91,7	9	6,9	6,5	36,3	-26,3	59,98	1994	13	131000	131000
03:45:00	220,4	105,2	28,1	-0,7	127,8	127,4	126,6	114,1	103,2	99,6	11,2	8,5	8,2	40,1	-25,6	59,99	2001	13	131000	131000
04:00:00	220,2	143,9	45,5	-0,83	127,7	127,3	126,5	156,6	140,8	136,3	17,7	14	13,6	54,8	-28,5	59,99	2013	13	131000	131000
04:15:00	220,8	101,9	29,1	-0,74	128,1	127,6	126,7	113,8	100,5	93,5	11,9	8,6	8,4	38,9	-23,6	59,99	2020	13	131000	131000
04:30:00	219,9	159,2	54	-0,89	127,6	127	126,2	175,8	154,6	149,3	21	16,6	16,4	60,6	-26,6	59,99	2034	13	131000	131000
04:45:00	220,2	159,6	53,7	-0,88	127,7	127,2	126,5	175,9	155,8	149,1	20,9	16,6	16,1	60,8	-27,1	59,99	2047	13	131000	131000
05:00:00	219,7	168,1	58,3	-0,91	127,5	126,9	126,1	185,8	162,9	157,9	22,5	18	17,8	63,9	-25	59,99	2062	13	131000	131000
05:15:00	221	135,6	45,1	-0,87	128,2	127,6	126,8	148,6	133,2	127,4	17,4	14	13,6	51,8	-23,7	59,99	2073	13	131000	131000
05:30:00	221,7	167,5	60,6	-0,94	128,6	128	127,3	185,6	161,4	158,1	23,1	18,7	18,6	64,2	-19,2	59,99	2088	13	131000	131000
05:45:00	220,1	168,2	61	-0,95	127,7	127,1	126,4	181,6	164,3	160,7	22,6	19,4	18,9	64,1	-19,2	59,98	2104	13	131000	131000
06:00:00	217,6	160	56,4	-0,93	126,3	125,7	125	172,5	157,2	152,5	21	18	17,3	60,2	-19,9	59,98	2118	13	131000	131000
06:15:00	218,2	137,3	47,2	-0,91	126,6	126	125,3	150,7	134,1	129	18	14,7	14,3	51,8	-18,8	59,97	2130	13	131000	131000

06:30:00	218,3	167	59,5	-0,94	126,7	126,1	125,3	182,7	162,9	157,7	22,5	18,7	18,3	63,1	-19,7	59,99	2145	13	131000	131000
06:45:00	218,5	174,4	62,3	-0,94	126,7	126,2	125,5	194,2	168,7	163	23,9	19,3	18,9	65,9	-19,8	59,99	2160	13	131000	131000
07:00:00	219,6	149,7	52,9	-0,92	127,3	126,6	126,3	164,8	145,3	141,2	20,1	16,4	16,2	56,9	-18,9	59,99	2174	13	131000	131000
07:15:00	217,2	167,6	59,2	-0,94	125,9	125,3	125	186,8	160,7	157,7	22,7	18,2	18,2	62,9	-19,2	59,98	2188	13	131000	131000
07:30:00	219,6	155,4	56,1	-0,95	127,2	126,7	126,4	170,3	150,4	147,2	21,1	17,5	17,4	59	-17,6	59,99	2203	13	131000	131000
07:45:00	222,2	157,3	57,1	-0,94	128,7	128,2	128	171,6	152,5	149,9	21,4	17,9	17,7	60,5	-17,9	59,95	2217	13	131000	131000
08:00:00	222,6	139,8	50,2	-0,93	128,8	128,5	128,2	150,5	136,4	133,9	18,6	15,8	15,6	53,8	-18,6	59,98	2229	13	131000	131000
08:15:00	220,7	166,3	60,3	-0,94	127,9	127,4	127,1	184,1	159	157,9	22,9	18,6	18,8	63,5	-18,1	59,99	2244	13	131000	131000
08:30:00	219,8	156,2	56,4	-0,94	127,2	126,9	126,6	172	149,7	148,7	21,3	17,5	17,6	59,4	-17,3	59,98	2258	13	131000	131000
08:45:00	218,5	92,3	32,5	-0,93	126,5	126,1	125,8	102,6	89,4	87,4	12,3	10,1	10	34,9	-10,8	59,98	2266	13	131000	131000
09:00:00	219,4	167,7	61,1	-0,96	126,9	126,6	126,3	186,1	161,8	157,7	23,2	19	18,9	63,6	-16,6	59,97	2282	13	131000	131000
09:15:00	218,5	120,7	43,8	-0,96	126,4	126,2	125,8	137,3	114,3	113	17	13,2	13,5	45,6	-11,4	59,97	2293	13	131000	131000
09:30:00	217,7	161,8	59,1	-0,97	125,9	125,7	125,3	182,1	154,4	151,8	22,6	18,2	18,3	60,9	-12,9	59,94	2307	13	131000	131000
09:45:00	220,8	185,9	69,4	-0,97	127,8	127,5	127,2	205,2	179,8	176	25,9	21,8	21,6	71	-13,4	59,95	2325	13	131000	131000
10:00:00	222,2	144,5	53,2	-0,95	128,6	128,3	127,9	161,3	138,8	135,8	20,2	16,4	16,4	55,5	-14,4	59,96	2338	13	131000	131000
10:15:00	222,9	98,4	31,4	-0,82	129	128,7	128,5	108,6	96,2	91,8	12,3	9,5	9,4	37,9	-19,5	59,98	2346	13	131000	131000
10:30:00	222,7	151,8	56,2	-0,96	128,9	128,5	128,3	168,3	145,7	144,5	21,2	17,4	17,6	58,4	-12,9	59,98	2360	14	131000	131000
10:45:00	221,1	243,3	91,9	-0,98	127,9	127,7	127,3	271,9	235,1	226,9	34,5	29	28,3	93	-10,7	59,97	2383	14	131000	131000
11:00:00	221	271,5	103,3	-0,99	127,8	127,6	127,3	299,5	264,2	254,9	38,1	33	32	103,8	-8,2	59,96	2409	14	131000	131000
11:15:00	220,3	300,4	114	-0,99	127,4	127,2	126,9	332,2	293,6	280,9	42,1	36,5	35,2	114,5	-9,1	59,98	2438	14	131000	131000
11:30:00	220,7	223,7	85,1	-0,99	127,5	127,5	127,2	250,2	221,3	204,8	31,7	27,5	25,7	85,4	-6	59,97	2459	14	131000	131000
11:45:00	221,9	193,6	73,3	-0,98	128,2	128,2	127,9	216,4	190,8	178,5	27,5	23,5	22,3	74,2	-7,7	59,97	2478	14	131000	131000
12:00:00	221,3	171,4	65,3	-0,99	128	127,8	127,4	192,4	170,2	156,4	24,3	21,2	19,7	65,6	-3,1	59,98	2494	14	131000	131000
12:15:00	220,9	213,6	81,3	-0,99	127,7	127,5	127,2	239,3	209,5	196,7	30,3	26,2	24,7	81,6	-4	59,97	2514	15	131000	131000
12:30:00	221,1	229,9	87,7	-0,99	127,8	127,6	127,4	256,8	225,8	212,5	32,5	28,3	26,8	88	-3,6	59,95	2536	15	131000	131000
12:45:00	220,1	252,2	95,5	-0,99	127,3	127,1	126,7	280,9	245,3	234,7	35,5	30,5	29,4	96	-6,6	59,96	2560	15	131000	131000
13:00:00	220,6	152,6	56,9	-0,97	127,6	127,4	127,1	168	151,9	142	20,8	18,6	17,4	58,2	-4,7	59,98	2574	16	131000	131000
13:15:00	222,4	114,6	39,4	-0,89	128,6	128,5	128,1	123,5	115,9	107,2	15	12,6	11,7	44,1	-18,5	59,97	2584	16	131000	131000
13:30:00	222,4	153,1	55,1	-0,93	128,6	128,5	128	172,1	151,4	139,2	21,5	17,2	16,3	58,9	-18,9	59,98	2598	16	131000	131000
13:45:00	219,9	246,8	92,7	-0,98	127,2	126,9	126,7	273,3	242,4	229,7	34,6	29,6	28,4	93,9	-14	59,98	2621	16	131000	131000
14:00:00	219,5	221	82,8	-0,98	127,1	126,8	126,4	246,6	212,3	208,4	31	25,9	25,8	83,9	-10,5	59,95	2642	16	131000	131000
14:15:00	215,5	290,8	107,5	-0,99	124,6	124,5	124,1	322,2	280,3	274,8	40	33,9	33,5	108,5	-12,4	59,98	2669	16	131000	131000
14:30:00	214,2	336,5	124,4	0,99	123,9	123,7	123,3	371,3	324,4	319,1	45,5	39,7	39,1	124,6	0,4	59,95	2700	17	131000	131000
14:45:00	219	249,4	93,8	-0,99	126,7	126,5	126,1	276,8	241,1	234,9	34,8	29,7	29,2	94,5	-6,7	59,95	2724	17	131000	131000
15:00:00	218,6	230	85,8	-0,98	126,5	126,1	126	250,2	225	219,5	31,4	27,3	26,9	87	-13,3	59,97	2745	17	131000	131000
15:15:00	218,7	175,5	64,9	-0,97	126,6	126,2	126,1	189,4	173,3	167,7	23,7	20,9	20,3	66,4	-12,3	59,96	2761	17	131000	131000
15:30:00	218,4	220,7	82,1	-0,98	126,4	126,1	125,8	241,4	213,6	210,8	30,3	25,9	25,8	83,4	-13,5	59,97	2782	17	131000	131000
15:45:00	219,1	200,6	74,5	-0,98	126,7	126,5	126,3	222,5	194,9	189,2	27,9	23,5	23,1	76	-13,8	59,94	2800	17	131000	131000
16:00:00	221	206,8	76,2	-0,96	127,9	127,6	127,4	224,8	201	198,2	28,3	24	23,9	79,1	-20,1	59,96	2820	17	131000	131000

APÊNDICE 2
TRANSFORMADOR 2

Quadro 23 Apresenta a leitura de 20 variáveis, interalizada de 15 em 15 minutos no transformador 2, registrados ao longo de dois dias úteis de operação na fábrica estudada, 29-31/ 03/2000, Dourados MS. Onde, VL = Tensão de Linha; IL = Corrente de Linha; Pt = Potência ativa total; FP = Fator de Potência; Vi = Tensão na fase i; Ij = Corrente na fase j; Pi = Potência ativa na fase i; S = Potência aparente; Q = Potência reativa; F = Frequência; Ea = Energia ativa registrada; Er = Energia reativa registrada; Ma = Pico máximo potência ativa; Ms = Pico máximo potência aparente registrada.

Horas	VL [V]	IL [A]	Pt kW	FP	V1 [V]	V2 [V]	V3 [V]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	P1 kW	P2 kW	P3 kW	S kVA	Q kVAr	F [Hz]	Ea kWh	Er kVArh	Ma [W]	Ms [VA]
18:00:00	220,4	364	137,1	0,98	127	128	126,8	410,7	419,5	483,6	45,2	42,8	49,1	139	21,8	59,96	2828	18	131000	131000
18:15:00	213,1	373,5	136,1	0,98	122,9	123,7	122,3	415,2	413,8	483,7	44,5	42,1	49,4	137,8	21,5	59,93	2862	23	137000	138000
18:30:00	216,2	368,5	136,3	0,98	124,8	125,6	123,9	408,4	410,5	482,8	44,6	41,9	49,7	138	21,3	59,92	2896	29	137000	139000
18:45:00	215,6	342	126,1	0,98	124,4	125,3	123,8	379,2	377,1	455,6	41,1	37,8	47	127,7	20,1	59,92	2928	33	137000	139000
19:00:00	216,5	325,7	120,5	0,98	124,8	125,8	124,4	365,2	361,5	446,7	39,3	35,5	45,6	122,1	19,5	59,94	2958	38	137000	139000
19:15:00	218,5	323,1	120,6	0,98	126	126,7	125,6	366,1	368,9	453,4	39,5	35,4	45,6	122,3	19,9	59,94	2988	43	137000	139000
19:30:00	218,5	325,6	121,5	0,98	126	126,8	125,8	368,5	370,9	457,6	39,7	35,6	46	123,2	20	59,93	3019	48	137000	139000
19:45:00	220	330,3	124,2	0,98	126,9	127,7	126,4	370,6	380,6	468	40,1	36,9	47	125,8	20	59,94	3050	53	137000	139000
20:00:00	220,2	323,8	121,8	0,98	126,9	127,9	126,7	371,2	380	464,4	39,8	36,2	45,6	123,5	20,2	59,95	3080	59	137000	139000
20:15:00	218,2	324,9	121,1	0,98	125,7	126,7	125,7	372,9	376,4	460,8	39,6	35,9	45,4	122,8	20,4	59,95	3111	64	137000	139000
20:30:00	219,6	320,3	120,1	0,98	126,3	127,4	126,4	369,8	373,2	455,8	40	35,1	44,8	121,8	19,8	59,95	3141	69	137000	139000
20:45:00	220,9	315,2	118,8	0,98	127,1	128,3	127,3	368,8	375	457,3	39,9	34,4	44,4	120,6	20,4	59,95	3171	74	137000	139000
21:00:00	220,1	312,8	117,5	0,98	126,8	127,8	126,9	368,4	373,3	455,1	39,5	34,1	43,8	119,3	20,5	59,95	3200	79	137000	139000
21:15:00	214,8	316,7	116,2	0,98	123,7	124,6	123,8	368,6	359,2	436,3	39,3	33,9	42,9	117,9	19,2	59,92	3229	84	137000	139000
21:30:00	215,4	318,9	117,4	0,98	124	124,9	124,1	369,8	359,8	438,6	39,7	34,2	43,3	118,9	18,9	59,94	3258	89	137000	139000
21:45:00	214,8	315,8	115,9	0,98	123,7	124,4	123,8	365,4	350,8	430,2	39,2	33,7	42,9	117,5	18,6	59,94	3288	93	137000	139000
22:00:00	215,2	318,5	117,2	0,98	124	124,7	124,1	368,5	352,2	432,2	39,8	34	43,3	118,8	18,5	59,93	3317	98	137000	139000
22:15:00	214,4	320,9	117,6	0,98	123,5	124,2	123,5	371,3	350,8	430	40,1	34,1	43,3	119,1	18,4	59,91	3346	102	137000	139000
22:30:00	214,2	320,5	117,5	0,98	123,4	124	123,5	370,1	349,8	428	40	34,3	43,1	118,9	17,9	59,93	3376	107	137000	139000
22:45:00	216,4	321,6	119,1	0,98	124,8	125,4	124,8	372	352,8	434,2	40,6	34,4	44	120,5	18,5	59,92	3405	112	137000	139000
23:00:00	219,9	313,5	117,8	0,98	126,7	127,5	126,6	365,5	356,7	440,1	40	34	43,7	119,3	18,7	59,93	3435	116	137000	139000
23:15:00	218,6	321,7	120,4	0,98	126	126,7	125,8	365,5	355,9	441,4	40,1	35,2	44,9	121,8	18	59,93	3465	121	137000	139000
23:30:00	219,2	320,3	120,3	0,98	126,4	127,1	126,2	361,3	354,5	438,4	39,9	35,3	44,9	121,6	17,7	59,94	3495	125	137000	139000
23:45:00	221,3	321	121,8	0,99	127,7	128,5	127,3	361	358	441,4	40,7	35,6	45,3	123	17,2	59,96	3526	130	137000	139000
00:00:00	220,4	314,3	118,5	0,98	127	127,9	127	364,8	368,6	440	40,1	35,1	43,1	120	18,9	59,95	3555	134	137000	139000
00:15:00	221,1	329,9	124,9	0,98	127,4	128	127,4	382,3	382,7	448,1	42,8	37,4	44,6	126,3	19,1	59,98	3587	139	137000	139000
00:30:00	221,2	323,6	122,5	0,98	127,7	128,1	127,3	371,5	381,1	441,6	41,4	37,3	43,6	124	18,9	59,99	3617	144	137000	139000
00:45:00	218,5	326	122	0,98	126,1	126,4	125,9	373,8	373,1	429,8	41,8	37	43,1	123,4	18	59,98	3648	148	137000	139000
01:00:00	218,4	326,8	122,3	0,98	126,1	126,2	125,9	372,6	373,1	429,3	41,6	37,4	43,1	123,6	17,7	59,99	3679	153	137000	139000
01:15:00	217,9	325,6	121,5	0,98	125,7	125,9	125,6	373,5	369,7	427,5	41,6	36,9	42,9	122,9	17,7	59,99	3709	157	137000	139000
01:30:00	217,3	320,7	119,3	0,98	125,4	125,8	125,1	367,4	369,9	424,1	40,7	36,4	42,1	120,7	18	59,99	3739	162	137000	139000
01:45:00	218,1	319,3	119,3	0,98	125,9	126,2	125,8	366,3	368,4	423,5	40,8	36,3	42,1	120,6	17,8	59,98	3769	166	137000	139000
02:00:00	219	318,2	119,3	0,98	126,2	126,9	126	364,7	368,6	423,6	40,6	36,3	42,2	120,7	18,2	59,99	3799	171	137000	139000
02:15:00	217,9	318,9	118,9	0,98	125,7	126,1	125,5	367,1	364	422,3	40,6	35,9	42,3	120,4	18,5	59,99	3828	175	137000	139000

02:30:00	218	321,3	119,9	0,98	125,9	126	125,9	367,8	368,4	423,3	40,9	36,3	42,5	121,3	18,3	59,97	3858	180	137000	139000
02:45:00	218,1	320,2	119,6	0,98	125,9	126,1	125,8	365,9	368,3	422,9	40,8	36,3	42,3	120,9	17,9	59,99	3888	185	137000	139000
03:00:00	218,8	315,9	118,4	0,98	126,2	126,7	126	363,9	363,9	420,5	40,5	35,8	41,9	119,7	18	59,99	3918	189	137000	139000
03:15:00	218,1	316,1	118	0,98	125,9	126,1	125,8	364,4	363,9	422	40,3	35,7	41,9	119,5	18	59,98	3947	194	137000	139000
03:30:00	218	318,6	118,8	0,98	125,9	126	125,9	367,2	365	422	40,5	36,1	42,1	120,2	18,3	59,98	3977	198	137000	139000
03:45:00	218,2	318,5	119	0,98	126	126,1	125,9	366,6	365,3	422,3	40,7	35,9	42,2	120,4	18,3	59,98	4007	203	137000	139000
04:00:00	217,3	322,7	120,1	0,98	125,4	125,7	125,3	370,3	369,6	423,4	41,2	36,5	42,3	121,5	18	59,99	4037	207	137000	139000
04:15:00	216,4	322,6	119,5	0,98	124,9	125	124,9	370,5	367,9	422,5	41	36,2	42,2	120,9	18,1	59,95	4067	212	137000	139000
04:30:00	217	319,2	118,5	0,98	125	125,5	125	367,7	365,4	422,1	40,4	35,9	42	119,9	18,4	59,96	4097	217	137000	139000
04:45:00	216,1	323,4	119,7	0,98	124,7	125	124,7	370,6	368,7	422,9	41	36,3	42,2	121,1	17,8	59,95	4127	221	137000	139000
05:00:00	217,4	319,8	119,1	0,98	125,4	125,8	125,3	366,8	367,9	421,4	40,9	36,2	41,9	120,5	17,5	59,96	4156	226	137000	139000
05:15:00	217,2	318,1	118,1	0,98	125,2	125,7	125,1	368,5	368,4	424,2	40,4	35,8	41,8	119,7	18,8	59,93	4186	230	137000	139000
05:30:00	217,5	303,4	112,2	0,98	125,3	125,9	125,4	369,3	383,3	441,1	38,3	34,1	39,8	114,3	21,5	59,94	4214	236	137000	139000
05:45:00	218,2	298,5	110,3	0,97	125,8	126,4	125,7	363,2	396,9	443,2	37,1	34,1	39	112,8	23,5	59,92	4242	242	137000	139000
06:00:00	216,8	302	110,6	0,97	125,2	125,6	124,8	354,9	405,2	432,8	36,4	35,1	39	113,4	24,7	59,94	4269	248	137000	139000
06:15:00	220	289,2	103,4	0,93	127	127,5	126,5	329	384,5	410,4	33,8	32,7	36,8	110,1	6,4	59,93	4295	253	137000	139000
06:30:00	223	245,1	82,3	-0,86	128,8	129,3	128	253,2	306,1	327,9	26,5	25,7	30	94,6	-40,5	59,99	4316	253	137000	139000
06:45:00	219,4	275,7	102,9	0,98	126,7	127,2	126,1	314,1	368,9	396	33,7	33	36,1	104,8	19,7	59,97	4342	258	137000	139000
07:00:00	219,5	289,1	107,6	0,97	126,7	127,5	126	337,2	395,5	419,5	35,8	34,3	37,3	109,9	22,4	59,97	4369	263	137000	139000
07:15:00	217,5	285,3	105,5	0,98	125,4	126,3	125	327,7	387,2	409,7	35	33,9	36,4	107,5	20,5	59,97	4395	268	137000	139000
07:30:00	218,3	253,1	93,7	0,98	125,9	126,8	125,2	288,9	352,9	375,6	30,5	30,4	32,8	95,6	18,9	59,98	4419	273	137000	139000
07:45:00	221,8	253,2	95,2	0,97	128	128,9	127	289,9	357,7	381,1	31	30,8	33,3	97,2	19,3	59,99	4442	278	137000	139000
08:00:00	220,7	256,5	96	0,97	127,4	128,1	126,8	297	360,1	379,4	31,9	30,9	33,1	98	19,7	59,98	4466	283	137000	139000
08:15:00	219,2	260,7	97	0,97	126,6	127,3	125,8	303,4	363,1	387,5	32,4	31,1	33,5	99	19,2	59,98	4491	288	137000	139000
08:30:00	216,9	273,2	100,8	0,98	125,3	126,1	124,4	309,8	366,9	395,3	32,8	32,5	35,3	102,6	19,1	59,97	4516	292	137000	139000
08:45:00	219,6	271,8	101,3	0,97	126,9	127,7	125,8	306,2	374,9	402,3	32,4	32,9	35,9	103,4	20,3	59,97	4541	298	137000	139000
09:00:00	219,1	277,9	103,3	0,98	126,6	127,4	125,4	311,3	375,6	407,6	32,3	33,7	37,1	105,4	21	59,96	4567	303	137000	139000
09:15:00	217,7	277,1	102,4	0,97	125,9	126,6	124,7	310,5	374	407,2	32,2	33,4	36,7	104,5	20,5	59,94	4593	308	137000	139000
09:30:00	216,2	277,7	101,8	0,97	124,9	125,8	123,8	312,6	371,5	410,8	31,8	32,8	37,1	104	21	59,94	4618	313	137000	139000
09:45:00	214,9	283,4	103,5	0,98	124,2	124,9	123	311,5	371,8	411,8	31,8	33,4	38	105,5	20,7	59,94	4644	318	137000	139000
10:00:00	218,7	286,9	106,4	0,97	126,4	127,2	125,1	312,3	379,5	421	32,3	34,5	39,6	108,7	21,7	59,93	4671	324	137000	139000
10:15:00	219,5	278,7	103,6	0,97	126,8	127,7	125,7	310,6	380,2	417,5	31,9	33,5	38,1	105,9	22	59,94	4697	329	137000	139000
10:30:00	218,3	286,2	106,1	0,98	126	127	125	316	378	418,8	32,8	34,3	38,9	108,2	20,9	59,97	4723	334	137000	139000
10:45:00	219,8	280,3	104,4	0,97	126,9	127,9	125,9	310,9	378,6	416,8	32,1	33,9	38,3	106,7	21,5	59,98	4749	340	137000	139000
11:00:00	219,9	281,7	105,1	0,98	127	127,9	125,9	313,1	377,7	417,2	32,6	33,8	38,5	107,2	21,4	59,98	4776	345	137000	139000
11:15:00	221,1	274,6	102,8	0,97	127,8	128,8	126,6	305,9	377,3	413	31,9	33,2	37,7	105,1	21,6	59,97	4801	351	137000	139000
11:30:00	220,7	274,1	102,6	0,97	127,3	128,5	126,3	306,6	375,9	411,1	32,3	32,8	37,4	104,8	21,1	59,98	4827	356	137000	139000
11:45:00	219,9	273,8	102,1	0,97	127	128	126	306	376,5	410,7	32,1	32,7	37,1	104,2	21	59,98	4853	361	137000	139000
12:00:00	217,5	281,1	103,8	0,98	125,5	126,4	124,8	319,8	376	405,7	33,9	32,9	36,9	105,9	21	59,98	4879	366	137000	139000
12:15:00	219,1	284	105,6	0,97	126,5	127,1	125,6	321,8	377,2	406,6	34,1	33,9	37,4	107,8	21,3	59,99	4905	372	137000	139000
12:30:00	219,3	285,3	106,3	0,98	126,7	127,4	125,8	322	381,6	412,7	34,5	33,9	37,8	108,4	20,8	59,99	4932	377	137000	139000
12:45:00	220,5	280,8	105	0,97	127,2	128,3	126,3	319	381,7	413,2	34	33,2	37,6	107,2	21,7	59,98	4958	382	137000	139000
13:00:00	221,5	267	99,7	0,97	127,6	129	127	311,4	381,7	408,1	32,8	31,1	35,8	102,3	23	59,97	4983	388	137000	139000
13:15:00	220,6	264	98,3	0,97	127,1	128,4	126,5	305,8	366,9	390,3	32,4	30,6	35,1	100,8	22,3	59,93	5008	394	137000	139000
13:30:00	219,5	273,8	101,9	0,97	126,5	127,7	125,9	311,7	358,7	386,6	33,8	31,7	36,2	104	20,4	59,93	5033	399	137000	139000
13:45:00	217,9	286	106	0,98	125,8	126,5	125,1	321,9	358	390,5	34,7	33,5	37,6	107,9	20	59,94	5060	404	137000	139000
14:00:00	216,6	291,5	107,6	0,98	125	125,7	124,4	328,8	363,1	390,2	36	33,9	37,5	109,3	19,5	59,98	5086	409	137000	139000
14:15:00	215,9	289,3	106,4	0,98	124,6	125,4	124	324,5	364,8	392,1	35,2	33,8	37,3	108,2	19,4	59,96	5113	414	137000	139000
14:30:00	217,5	289,3	107,1	0,98	125,5	126,3	124,8	325,9	368,2	394,3	35,5	33,8	37,6	109	20,1	59,95	5140	419	137000	139000

14:45:00	218,7	282,7	104,9	0,98	126,3	127	125,5	325,9	375,1	402	35	32,9	36,8	107	21,3	59,98	5166	424	137000	139000
15:00:00	219,6	284,2	105,7	0,97	126,8	127,6	125,9	325,3	386,6	416,9	34,5	33,3	37,8	108,1	22,4	59,98	5193	430	137000	139000
15:15:00	218,6	283,8	105,1	0,97	126,1	127,1	125,3	324,4	384,6	413,7	34,4	33	37,6	107,4	22,3	59,97	5219	435	137000	139000
15:30:00	218,7	280,8	104	0,97	126,1	127,1	125,4	321,9	384,9	413,3	34,2	32,6	37,1	106,4	22	59,97	5245	441	137000	139000
15:45:00	218,6	280,9	103,8	0,97	126	127,1	125,3	323,9	383,7	411,7	34,1	32,6	37	106,4	22,6	59,97	5271	446	137000	139000
16:00:00	219	277,7	102,7	0,97	126,3	127,3	125,6	321,5	382,9	411,2	33,6	32,2	36,8	105,3	23,2	59,97	5297	452	137000	139000
16:15:00	219,4	279,4	103,8	0,97	126,7	127,5	125,8	319,8	385,9	413,7	34	32,8	36,9	106,1	21,8	59,97	5323	458	137000	139000
16:30:00	219	282	104,5	0,97	126,3	127,2	125,5	323,4	384,6	415,4	34,3	32,7	37,4	106,9	22,1	59,96	5349	463	137000	139000
16:45:00	218,7	281,9	104,5	0,97	126,1	127,1	125,5	325,7	385,2	414,9	34,4	32,8	37	106,7	22	59,98	5375	469	137000	139000
17:00:00	220,4	276,5	103,2	0,97	127,2	128,2	126,5	319,6	385,7	412,7	33,8	32,7	36,5	105,6	22	59,97	5401	474	137000	139000
17:15:00	220,9	276,3	103,2	0,97	127,5	128,6	126,8	319,2	383,4	414,8	33,2	32,7	37,1	105,8	23	59,95	5427	480	137000	139000
17:30:00	220,7	279,8	104,6	0,97	127,4	128,5	126,6	320,8	384	416,9	33,7	33,3	37,5	106,9	22,3	59,94	5453	486	137000	139000
17:45:00	219,1	281	104,2	0,97	126,4	127,5	125,5	322,4	383,9	421,4	33,7	32,5	37,9	106,6	22,5	59,95	5479	491	137000	139000
18:00:00	219	281,7	104,5	0,97	126,4	127,3	125,4	320,5	380,2	415,5	33,6	32,9	37,8	106,9	22,1	59,96	5505	497	137000	139000
18:15:00	220,6	284,3	106,2	0,97	127,4	128,4	126,2	319,5	379,9	418,8	33,8	33,4	38,9	108,6	22,2	59,95	5532	503	137000	139000
18:30:00	221,1	286,7	107,4	0,97	127,5	128,8	126,5	324,5	377,5	427,4	34,3	32,7	40,2	109,8	22,9	59,93	5558	508	137000	139000
18:45:00	217,9	283,7	104,7	0,97	125,8	126,9	124,8	320,9	369,9	420	33,5	31,9	39,2	107,1	22	59,95	5585	514	137000	139000
19:00:00	215,7	286,3	104,6	0,97	124,4	125,3	123,8	324,5	372	420,5	33,3	32,1	39	106,9	21,9	59,96	5611	519	137000	139000
19:15:00	217,3	286,1	105,2	0,97	125,3	126,3	124,9	328	380,8	428,6	33,6	32,1	39,3	107,7	22,9	59,96	5637	525	137000	139000
19:30:00	218,6	273,5	100,6	0,97	125,9	127,1	125,6	321,9	381,3	427	32,4	30	38	103,5	24,3	59,95	5662	531	137000	139000
19:45:00	221,8	268,7	100,1	0,96	127,8	129	127,2	317,7	386,1	429,3	32,4	29,8	37,8	103,2	24,7	59,94	5687	537	137000	139000
20:00:00	221,4	267,5	99,6	0,97	127,5	128,7	127,3	319,9	385,6	428,7	32,6	29,7	37,2	102,5	24	59,95	5712	543	137000	139000
20:15:00	221,3	268,6	100,5	0,97	127,4	128,5	127,5	313	374,7	415	33	30,3	37,1	103	21,9	59,98	5738	549	137000	139000
20:30:00	221,2	269,4	100,9	0,97	127,3	128,5	127,5	310,4	374	411,5	33,3	30,4	37,2	103,2	21,4	59,95	5763	554	137000	139000
20:45:00	221,3	269,8	101,2	0,97	127,4	128,5	127,5	310,8	375	413,2	33,3	30,5	37,3	103,4	21,2	59,97	5788	559	137000	139000
21:00:00	221	269,7	100,9	0,97	127,1	128,2	127,4	314	374,7	407,4	33,6	30,5	36,7	103,3	21,9	59,96	5813	565	137000	139000
21:15:00	220,1	270	100,7	0,97	126,8	127,7	126,9	313,3	371,7	403,8	33,6	30,7	36,3	103	21,1	59,94	5839	570	137000	139000
21:30:00	219,5	273	101,5	0,97	126,4	127,2	126,4	316,6	370,7	405,5	33,8	30,9	36,7	103,8	21,1	59,95	5864	575	137000	139000
21:45:00	216,7	276,4	101,7	0,98	125	125,5	125	317,5	358,6	395,6	33,7	31	36,8	103,7	20,4	59,93	5889	581	137000	139000
22:00:00	215,9	278,7	102,3	0,98	124,5	124,9	124,5	318,6	359,9	396,2	33,8	31,5	36,8	104,2	19,8	59,95	5915	586	137000	139000
22:15:00	216,5	276	101,5	0,98	124,8	125,3	124,8	316,1	359,2	392,8	33,9	31	36,5	103,5	19,9	59,92	5941	591	137000	139000
22:30:00	217,2	279,5	103,1	0,98	125,3	125,8	125,2	319,7	358,9	396,2	34,3	31,5	37,2	105,1	20,1	59,95	5966	596	137000	139000
22:45:00	218,5	277,6	103,1	0,98	126,1	126,6	125,8	317,3	359,2	396,8	34	31,9	37,1	105,1	19,9	59,95	5992	601	137000	139000
23:00:00	219,6	270,1	100,8	0,98	126,8	127,1	126,6	309,3	355,7	391,5	33,1	31,3	36,3	102,7	19,8	59,95	6017	606	137000	139000
23:15:00	220,1	276	103,3	0,98	127,1	127,4	126,7	317,3	357,7	394,9	34,5	31,8	37	105,2	19,6	59,93	6043	611	137000	139000
23:30:00	220,9	268,1	100,5	0,97	127,6	128	127	310,5	358,4	395,5	33,1	31,2	36,1	102,6	20,3	59,94	6069	616	137000	139000
23:45:00	220	273,4	102,3	0,98	127	127,3	126,7	311,7	353,6	388,9	33,8	31,9	36,5	104,2	19,1	59,96	6094	620	137000	139000
00:00:00	220	266,8	99,7	0,98	127	127,3	126,5	305,9	349,9	383,8	33,1	30,9	35,7	101,6	19,4	59,97	6119	625	137000	139000
00:15:00	218,1	266,1	98,8	0,98	126	126,1	125,7	302,2	351	378,8	32,5	31,4	34,8	100,5	18,5	59,98	6144	630	137000	139000
00:30:00	221,9	269,8	102	0,98	128,2	128,4	127,6	302,1	353,3	382	33,4	32,4	36,1	103,6	18,5	59,99	6170	635	137000	139000
00:45:00	221,5	270,6	102	0,98	127,9	128,1	127,2	304,2	349,9	379,3	33,4	32,5	36	103,8	18,7	59,99	6195	639	137000	139000
01:00:00	220	272	101,9	0,98	127,2	127,3	126,4	304,7	348,7	378,5	33,2	32,7	36	103,6	18,5	59,99	6221	644	137000	139000
01:15:00	218,2	272,8	101,5	0,98	126,1	126,2	125,5	308,2	342,7	376,7	33,2	32,4	35,8	103,1	17,9	59,99	6246	648	137000	139000
01:30:00	218,2	275	102,3	0,98	126,2	126,2	125,4	309,4	344,6	376,8	33,6	32,6	36	103,9	17,9	59,99	6272	653	137000	139000
01:45:00	219,2	262,9	98	0,98	126,6	126,9	126,1	298,4	343,7	372,8	32	31,3	34,5	99,7	18,3	59,99	6296	657	137000	139000
02:00:00	219,7	243,6	90,5	0,97	126,8	127,4	126,2	285,1	347,2	373,9	29,8	28,6	31,9	92,6	16,3	59,97	6319	662	137000	139000
02:15:00	218,2	272,3	101	0,98	126,1	126,2	125,4	311	354,2	386,3	33	32,3	35,6	102,9	19,1	59,95	6344	667	137000	139000
02:30:00	218,2	271,8	100,8	0,98	126,1	126,3	125,3	309,9	352,6	385,1	32,6	32,3	35,8	102,7	19,7	59,98	6369	672	137000	139000
02:45:00	218,7	271,8	100,9	0,98	126,5	126,7	125,8	310,6	354,3	384,7	32,8	32,3	35,7	102,9	19,9	59,98	6395	677	137000	139000

03:00:00	219,1	269,7	100,3	0,98	126,9	126,9	125,9	310,8	353,6	384,2	32,9	32	35,3	102,3	19,9	59,98	6420	682	137000	139000
03:15:00	218,8	265,5	98,5	0,97	126,6	126,8	125,8	306,1	351,4	381,6	32	31,5	34,9	100,6	20,1	59,98	6444	687	137000	139000
03:30:00	219	267,8	99,5	0,98	126,8	126,9	125,9	308,6	352,4	385,7	32,4	31,6	35,3	101,5	20	59,98	6469	692	137000	139000
03:45:00	219,1	271,1	101	0,98	126,9	126,9	126	310,4	357,1	387,6	32,9	32,5	35,5	102,9	19,4	59,98	6495	697	137000	139000
04:00:00	219,2	282,8	105,1	0,97	126,9	127	126	327,9	376,7	404,7	34,4	33,7	36,9	107,4	21,8	59,99	6521	702	137000	139000
04:15:00	219	288,4	107	0,97	126,8	126,9	125,9	334,2	383,8	412,2	35	34,3	37,6	109,5	22,4	59,98	6548	708	137000	139000
04:30:00	219,2	286,8	106,5	0,97	126,9	127	126	332,3	385,4	411,2	34,9	34,1	37,3	108,8	22,5	59,98	6574	713	137000	139000
04:45:00	217,5	288,2	106,3	0,97	125,7	125,9	125	331,8	382,3	408,9	34,7	34,2	37,2	108,6	21,8	59,99	6601	719	137000	139000
05:00:00	216,5	290,5	106,9	0,98	125	125,2	124,3	328,7	366,8	395,8	34,9	34,2	37,7	108,9	20,5	59,96	6628	724	137000	139000
05:15:00	216,5	293,8	108,3	0,98	125,2	125,2	124,4	330,6	369,8	396,4	35,6	34,8	37,8	110,2	19,9	59,97	6655	729	137000	139000
05:30:00	216,3	290,5	107	0,98	125,2	125,2	124,4	326,9	368,7	392,8	35,2	34,5	37,2	108,9	19,7	59,96	6682	734	137000	139000
05:45:00	215,1	298,6	109,5	0,98	124,3	124,4	123,7	337,5	373,8	399,2	36,3	35	38	111,3	20	59,94	6709	739	137000	139000
06:00:00	215,9	298,6	109,7	0,98	125	125	124,3	338	375,5	398,9	36,5	35,1	38	111,7	20,4	59,93	6737	744	137000	139000
06:15:00	216	289,4	106,3	0,98	124,9	124,9	124,1	327,3	369,5	393,6	35	34	37,2	108,2	20,4	59,94	6763	749	137000	139000
06:30:00	215,9	291	106,9	0,98	124,9	124,9	124,1	330	370,6	394,6	35,3	34,1	37,3	108,8	20,5	59,95	6790	754	137000	139000
06:45:00	218,4	277,5	102,3	0,97	126,1	126,6	125,4	328,6	383,9	410,5	33,7	32,8	35,8	105	22,9	59,94	6816	760	137000	139000
07:00:00	219,8	279,9	104,1	0,97	126,9	127,7	126	327,5	385,9	413,5	34,2	33,6	36,2	106,5	21,9	59,95	6842	766	137000	139000
07:15:00	219,7	281,6	104,8	0,97	126,8	127,7	126	329,7	385,5	414,9	34,4	33,6	36,6	107,1	22,2	59,96	6868	771	137000	139000
07:30:00	219,2	283	105,3	0,97	126,6	127,4	125,8	327,6	382,3	410,8	34,7	33,9	36,6	107,5	20,8	59,96	6894	776	137000	139000
07:45:00	219,4	299,8	111,9	0,98	126,7	127,5	125,9	343,4	385,6	421	36,7	35,7	39,3	113,9	21,4	59,97	6922	782	137000	139000
08:00:00	219,6	298,7	111,5	0,98	126,8	127,6	125,9	344,2	388	420,6	36,9	35,5	38,9	113,6	21,7	59,97	6950	787	137000	139000
08:15:00	216	307,9	113,1	0,98	124,8	125,3	124	350,9	393,8	422,5	37,1	36,7	39,2	115,2	21,5	59,97	6978	793	137000	139000
08:30:00	213,8	310,5	112,8	0,98	123,5	124	122,7	354,9	398,8	428,1	36,8	36,8	39,2	114,9	21,7	59,93	7007	798	137000	139000
08:45:00	219,1	304	113,1	0,98	126,6	127,1	125,8	349,2	402,5	432,3	36,8	36,6	39,5	115,4	22,7	59,95	7035	804	137000	139000
09:00:00	218,5	309,9	115,2	0,98	126,2	126,9	125,5	355,9	404,2	435,7	37,8	37,2	40	117,3	22,1	59,94	7064	809	137000	139000
09:15:00	217,7	308,2	114	0,98	125,8	126,4	125	353,8	404,5	436,5	37,1	36,8	39,9	116,2	22,6	59,96	7092	815	137000	139000
09:30:00	217,2	305,2	112,4	0,97	125,4	126,1	124,6	353,5	402,7	435,2	36,7	36,2	39,4	114,8	23	59,96	7121	821	137000	139000
09:45:00	216,5	312,5	114,7	0,97	125,1	125,7	124,1	356,9	404,6	440,7	36,8	36,9	40,8	117,2	23,6	59,96	7149	827	137000	139000
10:00:00	216	318,9	117	0,98	124,9	125,3	123,9	360,6	406,4	446,1	37,2	37,9	41,8	119,3	23,1	59,98	7179	832	137000	139000
10:15:00	216,7	311,8	114,3	0,97	125,2	125,8	124,4	359,5	410,3	444,4	36,5	37	40,7	117	24,8	59,98	7207	839	137000	139000
10:30:00	215,9	325,7	119,5	0,98	125	125,3	123,6	364,1	417,9	457,4	37,4	39,2	42,8	121,8	23,5	59,97	7237	844	137000	139000
10:45:00	217,6	323,9	119,8	0,98	126	126,3	124,4	361,3	415,4	454,7	37,5	39,5	42,7	122,1	23	59,99	7267	850	137000	139000
11:00:00	218,6	321,9	119,5	0,98	126,6	127	125	360	413,7	453,2	37,6	39,1	42,7	121,9	23,4	59,98	7297	856	137000	139000
11:15:00	218,6	322,3	119,8	0,98	126,6	127	125	360,4	412,8	456,3	37,4	39,3	42,9	122	23,1	59,96	7327	862	137000	139000
11:30:00	218,7	318,2	118,3	0,98	126,7	127	125	353	409,9	452,6	36,7	38,9	42,6	120,5	22,8	59,96	7357	868	137000	139000
11:45:00	220,4	317,9	119,1	0,98	127,7	128,2	126	354,2	414,1	456,3	37,1	39	42,9	121,4	23,4	59,96	7387	873	137000	139000
12:00:00	219,9	319,8	119,4	0,98	127,4	127,8	125,7	358,6	416,4	458,1	37	39,2	43	121,8	24,2	59,98	7417	879	137000	139000
12:15:00	218,3	322,3	119,5	0,98	126,5	126,8	124,8	362,6	414,5	459,7	37	39,1	43,1	121,9	24,2	59,98	7446	886	137000	139000
12:30:00	217,3	320,8	118,3	0,98	125,8	126,3	124,3	361,4	414,2	456	36,8	38,7	42,6	120,7	24,2	59,98	7476	892	137000	139000
12:45:00	218,8	329,3	122,3	0,97	126,7	127,1	125,1	367,4	423,8	467,4	37,7	40,3	44,2	124,8	24,4	59,99	7507	898	137000	139000
13:00:00	219,8	333,9	124,6	0,98	127	127,8	125,9	373,4	427,2	471	38,8	40,7	44,9	127,1	24,8	59,99	7538	904	137000	139000
13:15:00	219,4	324,9	120,9	0,97	126,6	127,6	125,8	369,7	424	465,6	37,8	39,6	43,3	123,5	24,8	59,96	7568	910	137000	139000
13:30:00	217,2	332,6	122,7	0,98	125,4	126,3	124,6	376,2	422,2	465,8	38,6	40,1	43,9	125,1	24,1	59,98	7599	916	137000	139000
13:45:00	215,7	345	126,6	0,98	124,7	125,3	123,8	386,1	423,1	466,6	40,2	41,5	44,7	128,9	23,4	59,98	7630	922	137000	139000
14:00:00	215,4	349,1	128,3	0,98	124,5	124,9	123,6	386,8	425,6	467,8	40,5	42,3	45,3	130,2	22,2	59,98	7662	928	137000	139000
14:15:00	213,5	357	130,1	0,98	123,4	123,9	122,5	392,1	426,8	471,7	41,1	42,8	46	132,1	21,9	59,98	7695	933	137000	139000
14:30:00	212,1	356,1	128,5	0,98	122,5	123,2	121,5	386,9	421,4	470,8	40,4	42,1	45,9	130,8	22,4	59,97	7727	939	137000	139000
14:45:00	212,4	399,1	133,6	0,91	122,9	123,4	121,7	401,3	440,4	491,4	41,9	43,6	48	146,8	52	59,95	7761	952	137000	146000
15:00:00	216,8	359,1	132,7	0,98	125,3	126	124,1	395,1	442,3	492,7	41,6	43,2	47,8	134,8	23,7	59,94	7794	958	137000	146000

15:15:00	216,7	363,9	134,2	0,98	125,2	125,9	124	398,7	444,1	496,5	41,9	43,7	48,5	136,5	24,3	59,96	7827	964	137000	146000
15:30:00	215,5	374,9	135,5	0,96	124,6	125,2	123,5	406,3	450,2	499,7	42,4	44,3	48,6	140	30,1	59,97	7861	972	137000	146000
15:45:00	216,8	369,4	136,1	0,98	125,4	126,1	124,2	405,1	448,6	499,6	42,6	44,4	49	138,8	25,7	59,97	7895	978	137000	146000
16:00:00	217,2	370,1	134,6	0,96	125,7	126,2	124,4	401	443,7	493,6	42,2	43,8	48,6	139,3	30,6	59,96	7929	986	137000	146000
16:15:00	216,8	371,1	136,4	0,97	125,3	126	124,1	404,1	446,7	499,5	42,7	44,5	49,1	139,4	25,8	59,96	7963	992	137000	146000
16:30:00	216,8	371,8	136,8	0,97	125,2	126	124,1	409,3	449,2	502,8	42,9	44,5	49,2	139,6	26,1	59,98	7998	999	137000	146000
16:45:00	216,9	371,2	137	0,98	125,3	126	124	408,9	448,9	501,3	43	44,6	49,3	139,5	25	59,99	8032	1005	138000	146000
17:00:00	217,8	337,7	125,6	0,98	125,9	126,6	124,7	363,8	395	449,3	39,3	40,3	45,9	127,3	20,8	59,99	8063	1010	138000	146000
17:15:00	217,8	323,8	120,7	0,98	126	126,6	124,7	340	371,8	425,4	37,4	38,8	44,4	122,1	18,4	59,97	8094	1015	138000	146000
17:30:00	217,2	337,8	125,8	0,98	125,8	126,1	124,2	355,5	381,9	439,3	39,3	40,5	45,9	127,1	17,8	59,98	8125	1020	138000	146000

Apêndice 3

Quadro 24 Preço médio da energia elétrica ativa consumida por período e segmento horo-sazonal, aplicada em consumidores do subgrupo A4, em função do fator de carga, fator de carga ponta, fora de ponta e índice de utilização. Para o cálculo são considerados preços vigentes de novembro de 1999.

FC	FCP	FCFP	IU	PM(Conv)	Período seco			Período úmido		
					PM(Azul)	PM(Verde)	TMC	PM(Azul)	PM(verde)	TMC
0,20	0,15	0,2	0,06	0,11813	0,16917	0,10150	Verde	0,16385	0,09618	Verde
0,20	0,15	0,2	0,07	0,11813	0,18387	0,10533	Verde	0,17852	0,09999	Verde
0,20	0,15	0,2	0,08	0,11813	0,19856	0,10916	Verde	0,19319	0,10380	Verde
0,20	0,15	0,2	0,09	0,11813	0,21325	0,11299	Verde	0,20786	0,10761	Verde
0,20	0,15	0,2	0,095	0,11813	0,22059	0,11491	Verde	0,21520	0,10952	Verde
0,20	0,15	0,2	0,1	0,11813	0,22794	0,11682	Verde	0,22254	0,11142	Verde
0,20	0,15	0,2	0,105	0,11813	0,23528	0,11874	Conv.	0,22987	0,11333	Verde
0,20	0,15	0,2	0,11	0,11813	0,24263	0,12065	Conv.	0,23721	0,11523	Verde
0,20	0,15	0,2	0,115	0,11813	0,24997	0,12257	Conv.	0,24454	0,11714	Verde
0,20	0,15	0,2	0,12	0,11813	0,25732	0,12448	Conv.	0,25188	0,11904	Conv.
0,20	0,15	0,2	0,13	0,11813	0,27201	0,12831	Conv.	0,26655	0,12286	Conv.
0,29	0,15	0,3	0,06	0,10598	0,15787	0,09084	Verde	0,15254	0,08552	Verde
0,29	0,15	0,3	0,07	0,10598	0,17268	0,09467	Verde	0,16734	0,08933	Verde
0,29	0,15	0,3	0,08	0,10598	0,18749	0,09850	Verde	0,18213	0,09314	Verde
0,29	0,15	0,3	0,09	0,10598	0,20231	0,10233	Verde	0,19692	0,09695	Verde
0,29	0,15	0,3	0,095	0,10598	0,20971	0,10425	Verde	0,20432	0,09886	Verde
0,29	0,15	0,3	0,1	0,10598	0,21712	0,10616	Conv.	0,21172	0,10076	Verde
0,29	0,15	0,3	0,105	0,10598	0,22452	0,10808	Conv.	0,21911	0,10267	Verde
0,29	0,15	0,3	0,11	0,10598	0,23193	0,10999	Conv.	0,22651	0,10457	Verde
0,29	0,15	0,3	0,115	0,10598	0,23933	0,11191	Conv.	0,23390	0,10648	Conv.
0,29	0,15	0,3	0,12	0,10598	0,24674	0,11382	Conv.	0,24130	0,10838	Conv.
0,29	0,15	0,3	0,13	0,10598	0,26155	0,11765	Conv.	0,25609	0,11220	Conv.
0,38	0,15	0,4	0,06	0,09969	0,15222	0,08532	Verde	0,14689	0,07999	Verde
0,38	0,15	0,4	0,07	0,09969	0,16709	0,08915	Verde	0,16175	0,08381	Verde
0,38	0,15	0,4	0,08	0,09969	0,18196	0,09298	Verde	0,17660	0,08762	Verde
0,38	0,15	0,4	0,09	0,09969	0,19684	0,09681	Verde	0,19145	0,09143	Verde
0,38	0,15	0,4	0,095	0,09969	0,20427	0,09873	Verde	0,19888	0,09333	Verde
0,38	0,15	0,4	0,1	0,09969	0,21171	0,10064	Conv.	0,20630	0,09524	Verde
0,38	0,15	0,4	0,105	0,09969	0,21914	0,10256	Conv.	0,21373	0,09715	Verde
0,38	0,15	0,4	0,11	0,09969	0,22658	0,10447	Conv.	0,22116	0,09905	Verde
0,38	0,15	0,4	0,115	0,09969	0,23401	0,10638	Conv.	0,22858	0,10096	Conv.
0,38	0,15	0,4	0,12	0,09969	0,24145	0,10830	Conv.	0,23601	0,10286	Conv.
0,38	0,15	0,4	0,13	0,09969	0,25632	0,11213	Conv.	0,25086	0,10667	Conv.
0,47	0,15	0,5	0,06	0,09584	0,14883	0,08195	Verde	0,14350	0,07662	Verde
0,47	0,15	0,5	0,07	0,09584	0,16374	0,08578	Verde	0,15839	0,08043	Verde
0,47	0,15	0,5	0,08	0,09584	0,17865	0,08961	Verde	0,17328	0,08424	Verde
0,47	0,15	0,5	0,09	0,09584	0,19355	0,09343	Verde	0,18817	0,08805	Verde
0,47	0,15	0,5	0,095	0,09584	0,20101	0,09535	Verde	0,19561	0,08996	Verde
0,47	0,15	0,5	0,1	0,09584	0,20846	0,09726	Conv.	0,20306	0,09186	Verde
0,47	0,15	0,5	0,105	0,09584	0,21591	0,09918	Conv.	0,21050	0,09377	Verde
0,47	0,15	0,5	0,11	0,09584	0,22337	0,10109	Conv.	0,21795	0,09568	Verde

0,47	0,15	0,5	0,115	0,09584	0,23082	0,10301	Conv.	0,22539	0,09758	Conv.
0,47	0,15	0,5	0,12	0,09584	0,23828	0,10492	Conv.	0,23284	0,09949	Conv.
0,47	0,15	0,5	0,13	0,09584	0,25318	0,10875	Conv.	0,24773	0,10330	Conv.
0,56	0,15	0,6	0,06	0,09324	0,14657	0,07967	Verde	0,14124	0,07434	Verde
0,56	0,15	0,6	0,07	0,09324	0,16150	0,08350	Verde	0,15615	0,07815	Verde
0,56	0,15	0,6	0,08	0,09324	0,17643	0,08733	Verde	0,17107	0,08196	Verde
0,56	0,15	0,6	0,09	0,09324	0,19137	0,09116	Verde	0,18598	0,08577	Verde
0,56	0,15	0,6	0,095	0,09324	0,19883	0,09307	Verde	0,19344	0,08768	Verde
0,56	0,15	0,6	0,1	0,09324	0,20630	0,09499	Conv.	0,20089	0,08959	Verde
0,56	0,15	0,6	0,105	0,09324	0,21376	0,09690	Conv.	0,20835	0,09149	Verde
0,56	0,15	0,6	0,11	0,09324	0,22123	0,09881	Conv.	0,21581	0,09340	Conv.
0,56	0,15	0,6	0,115	0,09324	0,22869	0,10073	Conv.	0,22326	0,09530	Conv.
0,56	0,15	0,6	0,12	0,09324	0,23616	0,10264	Conv.	0,23072	0,09721	Conv.
0,56	0,15	0,6	0,13	0,09324	0,25109	0,10647	Conv.	0,24563	0,10102	Conv.
0,65	0,15	0,7	0,06	0,09137	0,14496	0,07803	Verde	0,13963	0,07270	Verde
0,65	0,15	0,7	0,07	0,09137	0,15991	0,08186	Verde	0,15456	0,07651	Verde
0,65	0,15	0,7	0,08	0,09137	0,17485	0,08569	Verde	0,16949	0,08032	Verde
0,65	0,15	0,7	0,09	0,09137	0,18980	0,08952	Verde	0,18442	0,08413	Verde
0,65	0,15	0,7	0,095	0,09137	0,19728	0,09143	Conv.	0,19188	0,08604	Verde
0,65	0,15	0,7	0,1	0,09137	0,20475	0,09334	Conv.	0,19935	0,08794	Verde
0,65	0,15	0,7	0,105	0,09137	0,21222	0,09526	Conv.	0,20681	0,08985	Verde
0,65	0,15	0,7	0,11	0,09137	0,21970	0,09717	Conv.	0,21428	0,09176	Conv.
0,65	0,15	0,7	0,115	0,09137	0,22717	0,09909	Conv.	0,22174	0,09366	Conv.
0,65	0,15	0,7	0,12	0,09137	0,23465	0,10100	Conv.	0,22921	0,09557	Conv.
0,65	0,15	0,7	0,13	0,09137	0,24960	0,10483	Conv.	0,24414	0,09938	Conv.
0,74	0,15	0,8	0,06	0,08996	0,14375	0,07679	Verde	0,13842	0,07146	Verde
0,74	0,15	0,8	0,07	0,08996	0,15871	0,08062	Verde	0,15336	0,07527	Verde
0,74	0,15	0,8	0,08	0,08996	0,17367	0,08445	Verde	0,16830	0,07908	Verde
0,74	0,15	0,8	0,09	0,08996	0,18863	0,08828	Verde	0,18325	0,08289	Verde
0,74	0,15	0,8	0,095	0,08996	0,19611	0,09019	Conv.	0,19072	0,08480	Verde
0,74	0,15	0,8	0,1	0,08996	0,20359	0,09211	Conv.	0,19819	0,08671	Verde
0,74	0,15	0,8	0,105	0,08996	0,21107	0,09402	Conv.	0,20566	0,08861	Verde
0,74	0,15	0,8	0,11	0,08996	0,21855	0,09594	Conv.	0,21313	0,09052	Conv.
0,74	0,15	0,8	0,115	0,08996	0,22603	0,09785	Conv.	0,22060	0,09242	Conv.
0,74	0,15	0,8	0,12	0,08996	0,23351	0,09977	Conv.	0,22808	0,09433	Conv.
0,74	0,15	0,8	0,13	0,08996	0,24848	0,10359	Conv.	0,24302	0,09814	Conv.
0,88	0,15	0,95	0,06	0,08839	0,14241	0,07541	Verde	0,13708	0,07008	Verde
0,88	0,15	0,95	0,07	0,08839	0,15738	0,07924	Verde	0,15204	0,07390	Verde
0,88	0,15	0,95	0,08	0,08839	0,17236	0,08307	Verde	0,16699	0,07771	Verde
0,88	0,15	0,95	0,09	0,08839	0,18733	0,08690	Verde	0,18195	0,08152	Verde
0,88	0,15	0,95	0,095	0,08839	0,19482	0,08882	Conv.	0,18943	0,08342	Verde
0,88	0,15	0,95	0,1	0,08839	0,20231	0,09073	Conv.	0,19691	0,08533	Verde
0,88	0,15	0,95	0,105	0,08839	0,20980	0,09264	Conv.	0,20439	0,08724	Verde
0,88	0,15	0,95	0,11	0,08839	0,21729	0,09456	Conv.	0,21187	0,08914	Conv.
0,88	0,15	0,95	0,115	0,08839	0,22477	0,09647	Conv.	0,21934	0,09105	Conv.
0,88	0,15	0,95	0,12	0,08839	0,23226	0,09839	Conv.	0,22682	0,09295	Conv.
0,88	0,15	0,95	0,13	0,08839	0,24724	0,10222	Conv.	0,24178	0,09676	Conv.
0,30	0,3	0,3	0,06	0,10480	0,11421	0,08981	Verde	0,10888	0,08448	Verde
0,30	0,3	0,3	0,07	0,10480	0,12174	0,09364	Verde	0,11639	0,08829	Verde

0,30	0,3	0,3	0,08	0,10480	0,12927	0,09747	Verde	0,12391	0,09210	Verde
0,30	0,3	0,3	0,09	0,10480	0,13681	0,10130	Verde	0,13142	0,09591	Verde
0,30	0,3	0,3	0,095	0,10480	0,14057	0,10321	Verde	0,13518	0,09782	Verde
0,30	0,3	0,3	0,1	0,10480	0,14434	0,10513	Conv.	0,13894	0,09973	Verde
0,30	0,3	0,3	0,105	0,10480	0,14811	0,10704	Conv.	0,14269	0,10163	Verde
0,30	0,3	0,3	0,11	0,10480	0,15187	0,10896	Conv.	0,14645	0,10354	Verde
0,30	0,3	0,3	0,115	0,10480	0,15564	0,11087	Conv.	0,15021	0,10544	Conv.
0,30	0,3	0,3	0,12	0,10480	0,15941	0,11278	Conv.	0,15397	0,10735	Conv.
0,30	0,3	0,3	0,13	0,10480	0,16694	0,11661	Conv.	0,16148	0,11116	Conv.
0,39	0,3	0,4	0,06	0,09900	0,10856	0,08472	Verde	0,10323	0,07939	Verde
0,39	0,3	0,4	0,07	0,09900	0,11615	0,08855	Verde	0,11080	0,08320	Verde
0,39	0,3	0,4	0,08	0,09900	0,12374	0,09238	Verde	0,11838	0,08701	Verde
0,39	0,3	0,4	0,09	0,09900	0,13134	0,09621	Verde	0,12595	0,09083	Verde
0,39	0,3	0,4	0,095	0,09900	0,13513	0,09812	Verde	0,12974	0,09273	Verde
0,39	0,3	0,4	0,1	0,09900	0,13893	0,10004	Conv.	0,13353	0,09464	Verde
0,39	0,3	0,4	0,105	0,09900	0,14273	0,10195	Conv.	0,13731	0,09654	Verde
0,39	0,3	0,4	0,11	0,09900	0,14652	0,10387	Conv.	0,14110	0,09845	Verde
0,39	0,3	0,4	0,115	0,09900	0,15032	0,10578	Conv.	0,14489	0,10035	Conv.
0,39	0,3	0,4	0,12	0,09900	0,15412	0,10770	Conv.	0,14868	0,10226	Conv.
0,39	0,3	0,4	0,13	0,09900	0,16171	0,11153	Conv.	0,15625	0,10607	Conv.
0,48	0,3	0,5	0,06	0,09539	0,10516	0,08155	Verde	0,09984	0,07622	Verde
0,48	0,3	0,5	0,07	0,09539	0,11279	0,08538	Verde	0,10745	0,08004	Verde
0,48	0,3	0,5	0,08	0,09539	0,12042	0,08921	Verde	0,11506	0,08385	Verde
0,48	0,3	0,5	0,09	0,09539	0,12805	0,09304	Verde	0,12267	0,08766	Verde
0,48	0,3	0,5	0,095	0,09539	0,13187	0,09495	Verde	0,12648	0,08956	Verde
0,48	0,3	0,5	0,1	0,09539	0,13568	0,09687	Conv.	0,13028	0,09147	Verde
0,48	0,3	0,5	0,105	0,09539	0,13950	0,09878	Conv.	0,13409	0,09338	Verde
0,48	0,3	0,5	0,11	0,09539	0,14331	0,10070	Conv.	0,13789	0,09528	Verde
0,48	0,3	0,5	0,115	0,09539	0,14713	0,10261	Conv.	0,14170	0,09719	Conv.
0,48	0,3	0,5	0,12	0,09539	0,15094	0,10453	Conv.	0,14550	0,09909	Conv.
0,48	0,3	0,5	0,13	0,09539	0,15857	0,10836	Conv.	0,15311	0,10290	Conv.
0,57	0,3	0,6	0,06	0,09293	0,10290	0,07939	Verde	0,09758	0,07406	Verde
0,57	0,3	0,6	0,07	0,09293	0,11056	0,08322	Verde	0,10521	0,07787	Verde
0,57	0,3	0,6	0,08	0,09293	0,11821	0,08705	Verde	0,11285	0,08169	Verde
0,57	0,3	0,6	0,09	0,09293	0,12587	0,09088	Verde	0,12048	0,08550	Verde
0,57	0,3	0,6	0,095	0,09293	0,12969	0,09279	Verde	0,12430	0,08740	Verde
0,57	0,3	0,6	0,1	0,09293	0,13352	0,09471	Conv.	0,12812	0,08931	Verde
0,57	0,3	0,6	0,105	0,09293	0,13735	0,09662	Conv.	0,13193	0,09121	Verde
0,57	0,3	0,6	0,11	0,09293	0,14117	0,09854	Conv.	0,13575	0,09312	Conv.
0,57	0,3	0,6	0,115	0,09293	0,14500	0,10045	Conv.	0,13957	0,09502	Conv.
0,57	0,3	0,6	0,12	0,09293	0,14883	0,10237	Conv.	0,14339	0,09693	Conv.
0,57	0,3	0,6	0,13	0,09293	0,15648	0,10620	Conv.	0,15102	0,10074	Conv.
0,66	0,3	0,7	0,06	0,09114	0,10129	0,07782	Verde	0,09596	0,07249	Verde
0,66	0,3	0,7	0,07	0,09114	0,10896	0,08165	Verde	0,10361	0,07630	Verde
0,66	0,3	0,7	0,08	0,09114	0,11663	0,08548	Verde	0,11127	0,08012	Verde
0,66	0,3	0,7	0,09	0,09114	0,12430	0,08931	Verde	0,11892	0,08393	Verde
0,66	0,3	0,7	0,095	0,09114	0,12814	0,09122	Conv.	0,12274	0,08583	Verde
0,66	0,3	0,7	0,1	0,09114	0,13197	0,09314	Conv.	0,12657	0,08774	Verde
0,66	0,3	0,7	0,105	0,09114	0,13581	0,09505	Conv.	0,13040	0,08964	Verde

0,66	0,3	0,7	0,11	0,09114	0,13964	0,09697	Conv.	0,13422	0,09155	Conv.
0,66	0,3	0,7	0,115	0,09114	0,14348	0,09888	Conv.	0,13805	0,09346	Conv.
0,66	0,3	0,7	0,12	0,09114	0,14731	0,10080	Conv.	0,14188	0,09536	Conv.
0,66	0,3	0,7	0,13	0,09114	0,15498	0,10463	Conv.	0,14953	0,09917	Conv.
0,75	0,3	0,8	0,06	0,08978	0,10008	0,07663	Verde	0,09475	0,07130	Verde
0,75	0,3	0,8	0,07	0,08978	0,10776	0,08046	Verde	0,10242	0,07511	Verde
0,75	0,3	0,8	0,08	0,08978	0,11545	0,08429	Verde	0,11008	0,07892	Verde
0,75	0,3	0,8	0,09	0,08978	0,12313	0,08812	Verde	0,11775	0,08274	Verde
0,75	0,3	0,8	0,095	0,08978	0,12697	0,09003	Conv.	0,12158	0,08464	Verde
0,75	0,3	0,8	0,1	0,08978	0,13081	0,09195	Conv.	0,12541	0,08655	Verde
0,75	0,3	0,8	0,105	0,08978	0,13466	0,09386	Conv.	0,12924	0,08845	Verde
0,75	0,3	0,8	0,11	0,08978	0,13850	0,09578	Conv.	0,13308	0,09036	Conv.
0,75	0,3	0,8	0,115	0,08978	0,14234	0,09769	Conv.	0,13691	0,09226	Conv.
0,75	0,3	0,8	0,12	0,08978	0,14618	0,09961	Conv.	0,14074	0,09417	Conv.
0,75	0,3	0,8	0,13	0,08978	0,15386	0,10344	Conv.	0,14841	0,09798	Conv.
0,89	0,3	0,95	0,06	0,08826	0,09874	0,07530	Verde	0,09341	0,06997	Verde
0,89	0,3	0,95	0,07	0,08826	0,10644	0,07913	Verde	0,10109	0,07378	Verde
0,89	0,3	0,95	0,08	0,08826	0,11414	0,08296	Verde	0,10877	0,07759	Verde
0,89	0,3	0,95	0,09	0,08826	0,12183	0,08679	Verde	0,11645	0,08141	Verde
0,89	0,3	0,95	0,095	0,08826	0,12568	0,08870	Conv.	0,12029	0,08331	Verde
0,89	0,3	0,95	0,1	0,08826	0,12953	0,09062	Conv.	0,12413	0,08522	Verde
0,89	0,3	0,95	0,105	0,08826	0,13338	0,09253	Conv.	0,12797	0,08712	Verde
0,89	0,3	0,95	0,11	0,08826	0,13723	0,09445	Conv.	0,13181	0,08903	Conv.
0,89	0,3	0,95	0,115	0,08826	0,14108	0,09636	Conv.	0,13565	0,09093	Conv.
0,89	0,3	0,95	0,12	0,08826	0,14493	0,09828	Conv.	0,13949	0,09284	Conv.
0,89	0,3	0,95	0,13	0,08826	0,15263	0,10210	Conv.	0,14717	0,09665	Conv.
0,50	0,5	0,5	0,06	0,09483	0,08770	0,08106	Verde	0,08237	0,07573	Verde
0,50	0,5	0,5	0,07	0,09483	0,09242	0,08489	Verde	0,08707	0,07954	Verde
0,50	0,5	0,5	0,08	0,09483	0,09713	0,08872	Verde	0,09177	0,08335	Verde
0,50	0,5	0,5	0,09	0,09483	0,10185	0,09255	Verde	0,09647	0,08717	Verde
0,50	0,5	0,5	0,095	0,09483	0,10421	0,09446	Verde	0,09882	0,08907	Verde
0,50	0,5	0,5	0,1	0,09483	0,10657	0,09638	Conv.	0,10117	0,09098	Verde
0,50	0,5	0,5	0,105	0,09483	0,10893	0,09829	Conv.	0,10352	0,09288	Verde
0,50	0,5	0,5	0,11	0,09483	0,11129	0,10021	Conv.	0,10587	0,09479	Verde
0,50	0,5	0,5	0,115	0,09483	0,11365	0,10212	Conv.	0,10822	0,09669	Conv.
0,50	0,5	0,5	0,12	0,09483	0,11601	0,10404	Conv.	0,11057	0,09860	Conv.
0,50	0,5	0,5	0,13	0,09483	0,12073	0,10787	Conv.	0,11527	0,10241	Conv.
0,59	0,5	0,6	0,06	0,09253	0,08544	0,07904	Verde	0,08011	0,07371	Verde
0,59	0,5	0,6	0,07	0,09253	0,09018	0,08287	Verde	0,08483	0,07752	Verde
0,59	0,5	0,6	0,08	0,09253	0,09492	0,08670	Verde	0,08956	0,08133	Verde
0,59	0,5	0,6	0,09	0,09253	0,09967	0,09053	Verde	0,09428	0,08515	Verde
0,59	0,5	0,6	0,095	0,09253	0,10204	0,09244	Verde	0,09664	0,08705	Verde
0,59	0,5	0,6	0,1	0,09253	0,10441	0,09436	Conv.	0,09901	0,08896	Verde
0,59	0,5	0,6	0,105	0,09253	0,10678	0,09627	Conv.	0,10137	0,09086	Verde
0,59	0,5	0,6	0,11	0,09253	0,10915	0,09819	Conv.	0,10373	0,09277	Conv.
0,59	0,5	0,6	0,115	0,09253	0,11152	0,10010	Conv.	0,10609	0,09467	Conv.
0,59	0,5	0,6	0,12	0,09253	0,11389	0,10202	Conv.	0,10845	0,09658	Conv.
0,59	0,5	0,6	0,13	0,09253	0,11863	0,10585	Conv.	0,11318	0,10039	Conv.
0,68	0,5	0,7	0,06	0,09084	0,08382	0,07756	Verde	0,07849	0,07223	Verde

0,68	0,5	0,7	0,07	0,09084	0,08858	0,08139	Verde	0,08324	0,07604	Verde
0,68	0,5	0,7	0,08	0,09084	0,09334	0,08522	Verde	0,08798	0,07985	Verde
0,68	0,5	0,7	0,09	0,09084	0,09810	0,08905	Verde	0,09272	0,08366	Verde
0,68	0,5	0,7	0,095	0,09084	0,10048	0,09096	Conv.	0,09509	0,08557	Verde
0,68	0,5	0,7	0,1	0,09084	0,10286	0,09288	Conv.	0,09746	0,08748	Verde
0,68	0,5	0,7	0,105	0,09084	0,10524	0,09479	Conv.	0,09983	0,08938	Verde
0,68	0,5	0,7	0,11	0,09084	0,10762	0,09671	Conv.	0,10220	0,09129	Conv.
0,68	0,5	0,7	0,115	0,09084	0,11000	0,09862	Conv.	0,10457	0,09319	Conv.
0,68	0,5	0,7	0,12	0,09084	0,11238	0,10054	Conv.	0,10694	0,09510	Conv.
0,68	0,5	0,7	0,13	0,09084	0,11714	0,10436	Conv.	0,11168	0,09891	Conv.
0,77	0,5	0,8	0,06	0,08955	0,08261	0,07643	Verde	0,07728	0,07110	Verde
0,77	0,5	0,8	0,07	0,08955	0,08738	0,08026	Verde	0,08204	0,07491	Verde
0,77	0,5	0,8	0,08	0,08955	0,09216	0,08409	Verde	0,08679	0,07872	Verde
0,77	0,5	0,8	0,09	0,08955	0,09693	0,08791	Verde	0,09155	0,08253	Verde
0,77	0,5	0,8	0,095	0,08955	0,09932	0,08983	Conv.	0,09392	0,08444	Verde
0,77	0,5	0,8	0,1	0,08955	0,10170	0,09174	Conv.	0,09630	0,08634	Verde
0,77	0,5	0,8	0,105	0,08955	0,10409	0,09366	Conv.	0,09868	0,08825	Verde
0,77	0,5	0,8	0,11	0,08955	0,10647	0,09557	Conv.	0,10105	0,09016	Conv.
0,77	0,5	0,8	0,115	0,08955	0,10886	0,09749	Conv.	0,10343	0,09206	Conv.
0,77	0,5	0,8	0,12	0,08955	0,11125	0,09940	Conv.	0,10581	0,09397	Conv.
0,77	0,5	0,8	0,13	0,08955	0,11602	0,10323	Conv.	0,11056	0,09778	Conv.
0,91	0,5	0,95	0,06	0,08810	0,08127	0,07515	Verde	0,07594	0,06982	Verde
0,91	0,5	0,95	0,07	0,08810	0,08606	0,07898	Verde	0,08071	0,07364	Verde
0,91	0,5	0,95	0,08	0,08810	0,09085	0,08281	Verde	0,08548	0,07745	Verde
0,91	0,5	0,95	0,09	0,08810	0,09563	0,08664	Verde	0,09025	0,08126	Verde
0,91	0,5	0,95	0,095	0,08810	0,09803	0,08856	Conv.	0,09263	0,08316	Verde
0,91	0,5	0,95	0,1	0,08810	0,10042	0,09047	Conv.	0,09502	0,08507	Verde
0,91	0,5	0,95	0,105	0,08810	0,10281	0,09238	Conv.	0,09740	0,08698	Verde
0,91	0,5	0,95	0,11	0,08810	0,10521	0,09430	Conv.	0,09979	0,08888	Conv.
0,91	0,5	0,95	0,115	0,08810	0,10760	0,09621	Conv.	0,10217	0,09079	Conv.
0,91	0,5	0,95	0,12	0,08810	0,10999	0,09813	Conv.	0,10456	0,09269	Conv.
0,91	0,5	0,95	0,13	0,08810	0,11478	0,10196	Conv.	0,10932	0,09650	Conv.
0,60	0,6	0,6	0,06	0,09234	0,08107	0,07887	Verde	0,07574	0,07354	Verde
0,60	0,6	0,6	0,07	0,09234	0,08509	0,08270	Verde	0,07974	0,07736	Verde
0,60	0,6	0,6	0,08	0,09234	0,08910	0,08653	Verde	0,08373	0,08117	Verde
0,60	0,6	0,6	0,09	0,09234	0,09312	0,09036	Verde	0,08773	0,08498	Verde
0,60	0,6	0,6	0,095	0,09234	0,09512	0,09228	Verde	0,08973	0,08688	Verde
0,60	0,6	0,6	0,1	0,09234	0,09713	0,09419	Conv.	0,09173	0,08879	Verde
0,60	0,6	0,6	0,105	0,09234	0,09914	0,09610	Conv.	0,09373	0,09070	Verde
0,60	0,6	0,6	0,11	0,09234	0,10114	0,09802	Conv.	0,09572	0,09260	Conv.
0,60	0,6	0,6	0,115	0,09234	0,10315	0,09993	Conv.	0,09772	0,09451	Conv.
0,60	0,6	0,6	0,12	0,09234	0,10516	0,10185	Conv.	0,09972	0,09641	Conv.
0,60	0,6	0,6	0,13	0,09234	0,10917	0,10568	Conv.	0,10372	0,10022	Conv.
0,69	0,6	0,7	0,06	0,09069	0,07946	0,07743	Verde	0,07413	0,07210	Verde
0,69	0,6	0,7	0,07	0,09069	0,08349	0,08126	Verde	0,07814	0,07592	Verde
0,69	0,6	0,7	0,08	0,09069	0,08752	0,08509	Verde	0,08215	0,07973	Verde
0,69	0,6	0,7	0,09	0,09069	0,09155	0,08892	Verde	0,08617	0,08354	Verde
0,69	0,6	0,7	0,095	0,09069	0,09357	0,09084	Conv.	0,08818	0,08544	Verde
0,69	0,6	0,7	0,1	0,09069	0,09558	0,09275	Conv.	0,09018	0,08735	Verde

0,69	0,6	0,7	0,105	0,09069	0,09760	0,09467	Conv.	0,09219	0,08926	Verde
0,69	0,6	0,7	0,11	0,09069	0,09962	0,09658	Conv.	0,09420	0,09116	Conv.
0,69	0,6	0,7	0,115	0,09069	0,10163	0,09849	Conv.	0,09620	0,09307	Conv.
0,69	0,6	0,7	0,12	0,09069	0,10365	0,10041	Conv.	0,09821	0,09497	Conv.
0,69	0,6	0,7	0,13	0,09069	0,10768	0,10424	Conv.	0,10222	0,09878	Conv.
0,78	0,6	0,8	0,06	0,08944	0,07825	0,07633	Verde	0,07292	0,07100	Verde
0,78	0,6	0,8	0,07	0,08944	0,08229	0,08016	Verde	0,07694	0,07481	Verde
0,78	0,6	0,8	0,08	0,08944	0,08634	0,08399	Verde	0,08097	0,07862	Verde
0,78	0,6	0,8	0,09	0,08944	0,09038	0,08782	Verde	0,08500	0,08243	Verde
0,78	0,6	0,8	0,095	0,08944	0,09240	0,08973	Conv.	0,08701	0,08434	Verde
0,78	0,6	0,8	0,1	0,08944	0,09442	0,09165	Conv.	0,08902	0,08625	Verde
0,78	0,6	0,8	0,105	0,08944	0,09645	0,09356	Conv.	0,09104	0,08815	Verde
0,78	0,6	0,8	0,11	0,08944	0,09847	0,09548	Conv.	0,09305	0,09006	Conv.
0,78	0,6	0,8	0,115	0,08944	0,10049	0,09739	Conv.	0,09506	0,09196	Conv.
0,78	0,6	0,8	0,12	0,08944	0,10251	0,09930	Conv.	0,09708	0,09387	Conv.
0,78	0,6	0,8	0,13	0,08944	0,10656	0,10313	Conv.	0,10110	0,09768	Conv.
0,92	0,6	0,95	0,06	0,08801	0,07691	0,07508	Verde	0,07158	0,06975	Verde
0,92	0,6	0,95	0,07	0,08801	0,08097	0,07891	Verde	0,07562	0,07356	Verde
0,92	0,6	0,95	0,08	0,08801	0,08503	0,08274	Verde	0,07966	0,07738	Verde
0,92	0,6	0,95	0,09	0,08801	0,08908	0,08657	Verde	0,08370	0,08119	Verde
0,92	0,6	0,95	0,095	0,08801	0,09111	0,08848	Conv.	0,08572	0,08309	Verde
0,92	0,6	0,95	0,1	0,08801	0,09314	0,09040	Conv.	0,08774	0,08500	Verde
0,92	0,6	0,95	0,105	0,08801	0,09517	0,09231	Conv.	0,08976	0,08690	Verde
0,92	0,6	0,95	0,11	0,08801	0,09720	0,09423	Conv.	0,09178	0,08881	Conv.
0,92	0,6	0,95	0,115	0,08801	0,09923	0,09614	Conv.	0,09380	0,09072	Conv.
0,92	0,6	0,95	0,12	0,08801	0,10126	0,09806	Conv.	0,09582	0,09262	Conv.
0,92	0,6	0,95	0,13	0,08801	0,10532	0,10189	Conv.	0,09986	0,09643	Conv.
0,70	0,65	0,7	0,06	0,09062	0,07778	0,07737	Verde	0,07245	0,07204	Verde
0,70	0,65	0,7	0,07	0,09062	0,08153	0,08120	Verde	0,07618	0,07585	Verde
0,70	0,65	0,7	0,08	0,09062	0,08528	0,08503	Verde	0,07992	0,07967	Verde
0,70	0,65	0,7	0,09	0,09062	0,08903	0,08886	Verde	0,08365	0,08348	Verde
0,70	0,65	0,7	0,095	0,09062	0,09091	0,09077	Conv.	0,08552	0,08538	Verde
0,70	0,65	0,7	0,1	0,09062	0,09278	0,09269	Conv.	0,08738	0,08729	Verde
0,70	0,65	0,7	0,105	0,09062	0,09466	0,09460	Conv.	0,08925	0,08919	Verde
0,70	0,65	0,7	0,11	0,09062	0,09654	0,09652	Conv.	0,09112	0,09110	Conv.
0,70	0,65	0,7	0,115	0,09062	0,09841	0,09843	Conv.	0,09298	0,09301	Conv.
0,70	0,65	0,7	0,12	0,09062	0,10029	0,10035	Conv.	0,09485	0,09491	Conv.
0,70	0,65	0,7	0,13	0,09062	0,10404	0,10418	Conv.	0,09858	0,09872	Conv.
0,79	0,65	0,8	0,06	0,08938	0,07657	0,07628	Verde	0,07124	0,07095	Verde
0,79	0,65	0,8	0,07	0,08938	0,08033	0,08011	Verde	0,07498	0,07476	Verde
0,79	0,65	0,8	0,08	0,08938	0,08410	0,08394	Verde	0,07873	0,07857	Verde
0,79	0,65	0,8	0,09	0,08938	0,08786	0,08777	Verde	0,08248	0,08239	Verde
0,79	0,65	0,8	0,095	0,08938	0,08974	0,08968	Conv.	0,08435	0,08429	Verde
0,79	0,65	0,8	0,1	0,08938	0,09163	0,09160	Conv.	0,08622	0,08620	Verde
0,79	0,65	0,8	0,105	0,08938	0,09351	0,09351	Conv.	0,08810	0,08810	Azul
0,79	0,65	0,8	0,11	0,08938	0,09539	0,09543	Conv.	0,08997	0,09001	Conv.
0,79	0,65	0,8	0,115	0,08938	0,09727	0,09734	Conv.	0,09184	0,09191	Conv.
0,79	0,65	0,8	0,12	0,08938	0,09915	0,09926	Conv.	0,09372	0,09382	Conv.
0,79	0,65	0,8	0,13	0,08938	0,10292	0,10309	Conv.	0,09746	0,09763	Conv.

0,92	0,65	0,95	0,06	0,08797	0,07523	0,07505	Verde	0,06990	0,06972	Verde
0,92	0,65	0,95	0,07	0,08797	0,07901	0,07888	Verde	0,07366	0,07353	Verde
0,92	0,65	0,95	0,08	0,08797	0,08279	0,08271	Verde	0,07742	0,07734	Verde
0,92	0,65	0,95	0,09	0,08797	0,08656	0,08653	Verde	0,08118	0,08115	Verde
0,92	0,65	0,95	0,095	0,08797	0,08845	0,08845	Conv.	0,08306	0,08306	Verde
0,92	0,65	0,95	0,1	0,08797	0,09034	0,09036	Conv.	0,08494	0,08496	Azul
0,92	0,65	0,95	0,105	0,08797	0,09223	0,09228	Conv.	0,08682	0,08687	Azul
0,92	0,65	0,95	0,11	0,08797	0,09412	0,09419	Conv.	0,08870	0,08878	Conv.
0,92	0,65	0,95	0,115	0,08797	0,09601	0,09611	Conv.	0,09058	0,09068	Conv.
0,92	0,65	0,95	0,12	0,08797	0,09790	0,09802	Conv.	0,09246	0,09259	Conv.
0,92	0,65	0,95	0,13	0,08797	0,10168	0,10185	Conv.	0,09622	0,09640	Conv.
0,70	0,68	0,7	0,06	0,09058	0,07689	0,07733	Azul	0,07156	0,07201	Azul
0,70	0,68	0,7	0,07	0,09058	0,08049	0,08116	Azul	0,07514	0,07582	Azul
0,70	0,68	0,7	0,08	0,09058	0,08410	0,08499	Azul	0,07873	0,07963	Azul
0,70	0,68	0,7	0,09	0,09058	0,08770	0,08882	Azul	0,08232	0,08344	Azul
0,70	0,68	0,7	0,095	0,09058	0,08950	0,09074	Azul	0,08411	0,08535	Azul
0,70	0,68	0,7	0,1	0,09058	0,09130	0,09265	Conv.	0,08590	0,08725	Azul
0,70	0,68	0,7	0,105	0,09058	0,09310	0,09457	Conv.	0,08769	0,08916	Azul
0,70	0,68	0,7	0,11	0,09058	0,09491	0,09648	Conv.	0,08949	0,09106	Azul
0,70	0,68	0,7	0,115	0,09058	0,09671	0,09840	Conv.	0,09128	0,09297	Conv.
0,70	0,68	0,7	0,12	0,09058	0,09851	0,10031	Conv.	0,09307	0,09487	Conv.
0,70	0,68	0,7	0,13	0,09058	0,10211	0,10414	Conv.	0,09666	0,09869	Conv.
0,79	0,68	0,8	0,06	0,08935	0,07568	0,07625	Azul	0,07035	0,07092	Azul
0,79	0,68	0,8	0,07	0,08935	0,07929	0,08008	Azul	0,07395	0,07473	Azul
0,79	0,68	0,8	0,08	0,08935	0,08291	0,08391	Azul	0,07754	0,07855	Azul
0,79	0,68	0,8	0,09	0,08935	0,08653	0,08774	Azul	0,08114	0,08236	Azul
0,79	0,68	0,8	0,095	0,08935	0,08834	0,08965	Azul	0,08294	0,08426	Azul
0,79	0,68	0,8	0,1	0,08935	0,09014	0,09157	Conv.	0,08474	0,08617	Azul
0,79	0,68	0,8	0,105	0,08935	0,09195	0,09348	Conv.	0,08654	0,08807	Azul
0,79	0,68	0,8	0,11	0,08935	0,09376	0,09540	Conv.	0,08834	0,08998	Azul
0,79	0,68	0,8	0,115	0,08935	0,09557	0,09731	Conv.	0,09014	0,09189	Conv.
0,79	0,68	0,8	0,12	0,08935	0,09738	0,09923	Conv.	0,09194	0,09379	Conv.
0,79	0,68	0,8	0,13	0,08935	0,10099	0,10306	Conv.	0,09554	0,09760	Conv.
0,93	0,68	0,95	0,06	0,08795	0,07434	0,07503	Azul	0,06901	0,06970	Azul
0,93	0,68	0,95	0,07	0,08795	0,07797	0,07885	Azul	0,07262	0,07351	Azul
0,93	0,68	0,95	0,08	0,08795	0,08160	0,08268	Azul	0,07623	0,07732	Azul
0,93	0,68	0,95	0,09	0,08795	0,08523	0,08651	Azul	0,07985	0,08113	Azul
0,93	0,68	0,95	0,095	0,08795	0,08705	0,08843	Azul	0,08165	0,08304	Azul
0,93	0,68	0,95	0,1	0,08795	0,08886	0,09034	Conv.	0,08346	0,08494	Azul
0,93	0,68	0,95	0,105	0,08795	0,09068	0,09226	Conv.	0,08527	0,08685	Azul
0,93	0,68	0,95	0,11	0,08795	0,09249	0,09417	Conv.	0,08707	0,08875	Azul
0,93	0,68	0,95	0,115	0,08795	0,09431	0,09609	Conv.	0,08888	0,09066	Conv.
0,93	0,68	0,95	0,12	0,08795	0,09612	0,09800	Conv.	0,09069	0,09257	Conv.
0,93	0,68	0,95	0,13	0,08795	0,09975	0,10183	Conv.	0,09430	0,09638	Conv.
0,70	0,7	0,7	0,06	0,09055	0,07634	0,07731	Azul	0,07101	0,07198	Azul
0,70	0,7	0,7	0,07	0,09055	0,07985	0,08114	Azul	0,07450	0,07579	Azul
0,70	0,7	0,7	0,08	0,09055	0,08336	0,08497	Azul	0,07800	0,07960	Azul
0,70	0,7	0,7	0,09	0,09055	0,08687	0,08880	Azul	0,08149	0,08342	Azul
0,70	0,7	0,7	0,095	0,09055	0,08863	0,09071	Azul	0,08324	0,08532	Azul

0,70	0,7	0,7	0,1	0,09055	0,09039	0,09263	Azul	0,08498	0,08723	Azul
0,70	0,7	0,7	0,105	0,09055	0,09214	0,09454	Conv.	0,08673	0,08913	Azul
0,70	0,7	0,7	0,11	0,09055	0,09390	0,09646	Conv.	0,08848	0,09104	Azul
0,70	0,7	0,7	0,115	0,09055	0,09565	0,09837	Conv.	0,09022	0,09294	Azul
0,70	0,7	0,7	0,12	0,09055	0,09741	0,10029	Conv.	0,09197	0,09485	Conv.
0,70	0,7	0,7	0,13	0,09055	0,10092	0,10412	Conv.	0,09546	0,09866	Conv.
0,79	0,7	0,8	0,06	0,08933	0,07513	0,07623	Azul	0,06980	0,07090	Azul
0,79	0,7	0,8	0,07	0,08933	0,07865	0,08006	Azul	0,07330	0,07472	Azul
0,79	0,7	0,8	0,08	0,08933	0,08218	0,08389	Azul	0,07681	0,07853	Azul
0,79	0,7	0,8	0,09	0,08933	0,08570	0,08772	Azul	0,08032	0,08234	Azul
0,79	0,7	0,8	0,095	0,08933	0,08746	0,08964	Azul	0,08207	0,08424	Azul
0,79	0,7	0,8	0,1	0,08933	0,08923	0,09155	Azul	0,08382	0,08615	Azul
0,79	0,7	0,8	0,105	0,08933	0,09099	0,09346	Conv.	0,08558	0,08806	Azul
0,79	0,7	0,8	0,11	0,08933	0,09275	0,09538	Conv.	0,08733	0,08996	Azul
0,79	0,7	0,8	0,115	0,08933	0,09451	0,09729	Conv.	0,08908	0,09187	Azul
0,79	0,7	0,8	0,12	0,08933	0,09628	0,09921	Conv.	0,09084	0,09377	Conv.
0,79	0,7	0,8	0,13	0,08933	0,09980	0,10304	Conv.	0,09434	0,09758	Conv.
0,93	0,7	0,95	0,06	0,08793	0,07379	0,07501	Azul	0,06846	0,06968	Azul
0,93	0,7	0,95	0,07	0,08793	0,07733	0,07884	Azul	0,07198	0,07350	Azul
0,93	0,7	0,95	0,08	0,08793	0,08087	0,08267	Azul	0,07550	0,07731	Azul
0,93	0,7	0,95	0,09	0,08793	0,08441	0,08650	Azul	0,07902	0,08112	Azul
0,93	0,7	0,95	0,095	0,08793	0,08618	0,08841	Azul	0,08078	0,08302	Azul
0,93	0,7	0,95	0,1	0,08793	0,08794	0,09033	Conv.	0,08254	0,08493	Azul
0,93	0,7	0,95	0,105	0,08793	0,08971	0,09224	Conv.	0,08430	0,08684	Azul
0,93	0,7	0,95	0,11	0,08793	0,09148	0,09416	Conv.	0,08606	0,08874	Azul
0,93	0,7	0,95	0,115	0,08793	0,09325	0,09607	Conv.	0,08782	0,09065	Azul
0,93	0,7	0,95	0,12	0,08793	0,09502	0,09799	Conv.	0,08958	0,09255	Conv.
0,93	0,7	0,95	0,13	0,08793	0,09856	0,10182	Conv.	0,09311	0,09636	Conv.
0,79	0,73	0,8	0,06	0,08929	0,07436	0,07620	Azul	0,06903	0,07088	Azul
0,79	0,73	0,8	0,07	0,08929	0,07775	0,08003	Azul	0,07241	0,07469	Azul
0,79	0,73	0,8	0,08	0,08929	0,08115	0,08386	Azul	0,07579	0,07850	Azul
0,79	0,73	0,8	0,09	0,08929	0,08455	0,08769	Azul	0,07916	0,08231	Azul
0,79	0,73	0,8	0,095	0,08929	0,08625	0,08961	Azul	0,08085	0,08422	Azul
0,79	0,73	0,8	0,1	0,08929	0,08794	0,09152	Azul	0,08254	0,08612	Azul
0,79	0,73	0,8	0,105	0,08929	0,08964	0,09344	Conv.	0,08423	0,08803	Azul
0,79	0,73	0,8	0,11	0,08929	0,09134	0,09535	Conv.	0,08592	0,08993	Azul
0,79	0,73	0,8	0,115	0,08929	0,09304	0,09727	Conv.	0,08761	0,09184	Azul
0,79	0,73	0,8	0,12	0,08929	0,09474	0,09918	Conv.	0,08930	0,09374	Conv.
0,79	0,73	0,8	0,13	0,08929	0,09813	0,10301	Conv.	0,09268	0,09756	Conv.
0,93	0,73	0,95	0,06	0,08791	0,07302	0,07499	Azul	0,06769	0,06966	Azul
0,93	0,73	0,95	0,07	0,08791	0,07643	0,07882	Azul	0,07108	0,07347	Azul
0,93	0,73	0,95	0,08	0,08791	0,07984	0,08265	Azul	0,07448	0,07729	Azul
0,93	0,73	0,95	0,09	0,08791	0,08325	0,08648	Azul	0,07787	0,08110	Azul
0,93	0,73	0,95	0,095	0,08791	0,08496	0,08839	Azul	0,07956	0,08300	Azul
0,93	0,73	0,95	0,1	0,08791	0,08666	0,09031	Azul	0,08126	0,08491	Azul
0,93	0,73	0,95	0,105	0,08791	0,08837	0,09222	Conv.	0,08296	0,08681	Azul
0,93	0,73	0,95	0,11	0,08791	0,09007	0,09414	Conv.	0,08465	0,08872	Azul
0,93	0,73	0,95	0,115	0,08791	0,09178	0,09605	Conv.	0,08635	0,09063	Azul
0,93	0,73	0,95	0,12	0,08791	0,09348	0,09797	Conv.	0,08805	0,09253	Conv.

0,93	0,73	0,95	0,13	0,08791	0,09690	0,10180	Conv.	0,09144	0,09634	Conv.
0,80	0,8	0,8	0,06	0,08922	0,07279	0,07614	Azul	0,06746	0,07081	Azul
0,80	0,8	0,8	0,07	0,08922	0,07592	0,07997	Azul	0,07057	0,07462	Azul
0,80	0,8	0,8	0,08	0,08922	0,07906	0,08380	Azul	0,07369	0,07843	Azul
0,80	0,8	0,8	0,09	0,08922	0,08219	0,08763	Azul	0,07681	0,08224	Azul
0,80	0,8	0,8	0,095	0,08922	0,08376	0,08954	Azul	0,07837	0,08415	Azul
0,80	0,8	0,8	0,1	0,08922	0,08533	0,09146	Azul	0,07993	0,08606	Azul
0,80	0,8	0,8	0,105	0,08922	0,08689	0,09337	Azul	0,08148	0,08796	Azul
0,80	0,8	0,8	0,11	0,08922	0,08846	0,09529	Azul	0,08304	0,08987	Azul
0,80	0,8	0,8	0,115	0,08922	0,09003	0,09720	Conv.	0,08460	0,09177	Azul
0,80	0,8	0,8	0,12	0,08922	0,09160	0,09911	Conv.	0,08616	0,09368	Azul
0,80	0,8	0,8	0,13	0,08922	0,09473	0,10294	Conv.	0,08928	0,09749	Conv.
0,94	0,8	0,95	0,06	0,08786	0,07145	0,07494	Azul	0,06612	0,06962	Azul
0,94	0,8	0,95	0,07	0,08786	0,07460	0,07877	Azul	0,06925	0,07343	Azul
0,94	0,8	0,95	0,08	0,08786	0,07775	0,08260	Azul	0,07238	0,07724	Azul
0,94	0,8	0,95	0,09	0,08786	0,08090	0,08643	Azul	0,07551	0,08105	Azul
0,94	0,8	0,95	0,095	0,08786	0,08247	0,08835	Azul	0,07708	0,08296	Azul
0,94	0,8	0,95	0,1	0,08786	0,08405	0,09026	Azul	0,07864	0,08486	Azul
0,94	0,8	0,95	0,105	0,08786	0,08562	0,09218	Azul	0,08021	0,08677	Azul
0,94	0,8	0,95	0,11	0,08786	0,08720	0,09409	Azul	0,08177	0,08867	Azul
0,94	0,8	0,95	0,115	0,08786	0,08877	0,09601	Conv.	0,08334	0,09058	Azul
0,94	0,8	0,95	0,12	0,08786	0,09034	0,09792	Conv.	0,08491	0,09248	Azul
0,94	0,8	0,95	0,13	0,08786	0,09349	0,10175	Conv.	0,08804	0,09630	Conv.
0,95	0,9	0,95	0,06	0,08778	0,06963	0,07488	Azul	0,06430	0,06955	Azul
0,95	0,9	0,95	0,07	0,08778	0,07248	0,07871	Azul	0,06713	0,07336	Azul
0,95	0,9	0,95	0,08	0,08778	0,07532	0,08254	Azul	0,06996	0,07717	Azul
0,95	0,9	0,95	0,09	0,08778	0,07817	0,08636	Azul	0,07278	0,08098	Azul
0,95	0,9	0,95	0,095	0,08778	0,07959	0,08828	Azul	0,07420	0,08289	Azul
0,95	0,9	0,95	0,1	0,08778	0,08101	0,09019	Azul	0,07561	0,08479	Azul
0,95	0,9	0,95	0,105	0,08778	0,08244	0,09211	Azul	0,07703	0,08670	Azul
0,95	0,9	0,95	0,11	0,08778	0,08386	0,09402	Azul	0,07844	0,08861	Azul
0,95	0,9	0,95	0,115	0,08778	0,08528	0,09594	Azul	0,07985	0,09051	Azul
0,95	0,9	0,95	0,12	0,08778	0,08671	0,09785	Azul	0,08127	0,09242	Azul
0,95	0,9	0,95	0,13	0,08778	0,08955	0,10168	Conv.	0,08409	0,09623	Azul