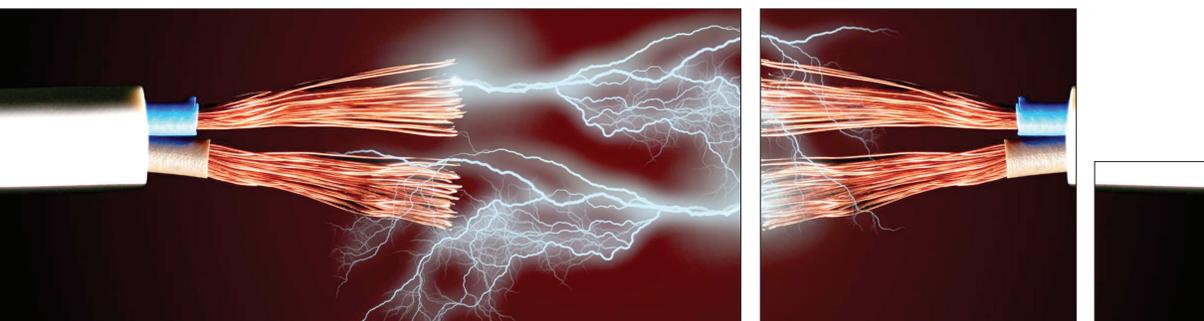


Gestão de contratos e boas práticas para o uso sustentável de energia elétrica: manual para melhorias nas Unidades da Embrapa





**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Gado de Corte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## **DOCUMENTOS 278**

# Gestão de contratos e boas práticas para o uso sustentável de energia elétrica: manual para melhorias nas Unidades da Embrapa

*Elcione Ramos Simplicio  
Janaina Paula Marques Tanure  
Kelly Christina Gutterres de Souza  
Maxwell Parrela Andreu  
Rosane da Silva  
Sandro Silvio Pinheiro  
Daiva Domenech Tupinambá*

**Embrapa Gado de Corte**  
Campo Grande, MS  
2020

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Gado de Corte**  
Av. Rádio Maia, 830, Zona Rural, Campo Grande, MS,  
79106-550, Campo Grande, MS  
Fone: (67) 3368 2000  
Fax: (67) 3368 2150  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Gado de Corte

Presidente  
*Lucimara Chiari*

Secretário-Executivo  
*Rodrigo Carvalho Alva*

Membros  
Alexandre Romeiro de Araújo, Davi José  
Bungenstab, Fabiane Siqueira, Gilberto  
Romeiro de Oliveira Menezes, Marcelo Castro  
Pereira, Mariane de Mendonça Vilela, Marta  
Pereira da Silva, Mateus Figueiredo Santos,  
Vanessa Felipe de Souza

Supervisão editorial  
*Rodrigo Carvalho Alva*

Revisão de texto  
*Rodrigo Carvalho Alva*

Tratamento das ilustrações  
*Rodrigo Carvalho Alva*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Rodrigo Carvalho Alva*

Foto da capa  
*Canva*

**1ª edição**  
Publicação digitalizada (2020)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Gado de Corte

---

Gestão de contratos e boas práticas para o uso sustentável de energia elétrica : manual para  
melhorias nas unidades da Embrapa / Elcione Ramos Simplicio ... [et al.]. – Campo Grande,  
MS : Embrapa Gado de Corte, 2020.  
PDF (54 p.) : il. color. – (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X ; 278).

1. Consumidor. 2. Empresa pública. 3. Energia elétrica. 4. Administração. 5. Impacto  
econômico. 6. Legislação. 7. Tomada de Decisão. I. Simplicio, Elcione Ramos. II. Tanure, Janaina  
Paula Marques. III. Souza, Kelly Christina Gutterres de. IV. Andreu, Maxwell Parrela. V. Silva,  
Rosane da. VI. Pinheiro, Sandro Sílvio. VII. Tupinambá, Daiva Domenech. VIII. Serie.

CDD 333.79

## **Autores**

### **Elcione Ramos Simplício**

Analista de Sistemas, Assistente da Embrapa Gado de Corte.

### **Janaína Paula Marques Tanure**

Mestre em Genética, Analista da Embrapa Gado de Corte

### **Kelly Christina Gutterres de Souza**

Mestre em Engenharia Elétrica, Analista da Embrapa Gado de Corte.

### **Maxwell Parrela Andreu**

Mestre em Química, Analista da Embrapa Gado de Corte

### **Rosane da Silva**

**Profissional de Letras, Técnica da Embrapa Gado de Corte**

### **Sandro Silvio Pinheiro**

Especialista em Equipes Gestoras de Sistemas e Serviços de Saúde, Analista da Embrapa Gado de Corte

### **Daiva Domenech Tupinambá**

Doutora em Ciências Genômicas e Biotecnologia, Analista da Secretaria de Desenvolvimento Institucional da Embrapa



# Sumário

Apresentação .....	7
Introdução.....	8
Objetivo e público-alvo .....	8
Definições e conceito .....	9
Uso sustentável da energia elétrica .....	11
Entendendo a classificação dos consumidores.....	12
Agrupamento das Unidades Consumidoras (UCs) .....	12
Modalidades tarifárias .....	14
Sinal Horário – Postos tarifários.....	14
Sinal Sazonal – Bandeiras tarifárias .....	15
Faturamento das Unidades Consumidoras.....	15
Conhecendo a conta de energia .....	16
Os “vilões” das contas de energia elétrica .....	19
Contrato de demanda.....	20
Energia Reativa e Fator de Potência .....	21
Demanda/Consumo no horário de ponta .....	21
Reduzindo a conta de energia.....	22
Uso eficiente de energia elétrica .....	23
Análise periódica das faturas de energia .....	29
Conclusão.....	51
Referências .....	51
Anexo .....	53



## Apresentação

A publicação “Gestão de contratos e boas práticas para o uso sustentável de energia elétrica: manual para melhorias nas Unidades da Embrapa” foi elaborada com o objetivo de fornecer informações para os gestores das Unidades da Embrapa, sobre os parâmetros utilizados pelas concessionárias para a cobrança mensal do uso de energia elétrica, e, assim, dar subsídios para tomadas de decisão assertivas, na contratação destes serviços.

Nesse documento, são apresentadas informações sobre o instrumento contratual com a Concessionária para fornecimento de energia elétrica, além de definições sobre as diferentes modalidades tarifárias, energia reativa, fator de potência e contrato de demanda. As orientações que compõem esse Manual foram elaboradas com base nas normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica, instância que regulamenta a legislação do Setor Elétrico Brasileiro.

Como as Unidades da Embrapa podem estar cadastradas junto à Concessionária, em alguns casos, como estabelecimento rural e em outros como comercial, apresentar-se-ão formas de elaborar e gerenciar o contrato de demanda, considerando as particularidades de ambas as situações.

A implementação dos requisitos apresentados nesse Manual trará impactos positivos na gestão dos contratos de energia elétrica, contribuindo, significativamente, para a redução dos custos, que atualmente se caracteriza como a despesa fixa de maior vulto para grande parte das Unidades da Embrapa. Essa redução de despesas vai ao encontro das demandas da sociedade moderna em torno do uso eficiente e eficaz dos recursos públicos, e reforça os compromissos da Embrapa com as diretrizes do Governo Federal.

## Introdução

A compreensão da forma como é cobrada a energia elétrica e como são calculados os valores apresentados nas contas de luz é fundamental para a tomada de decisão em relação à escolha do contrato de energia elétrica com a concessionária. Dadas as alternativas de enquadramento tarifário disponíveis para alguns consumidores, o conhecimento da formação da conta e dos hábitos de consumo permite uma tomada de decisão assertiva na forma de contratação mais adequada (ex. estrutura tarifária, contrato de demanda). O resultado esperado é uma redução nas despesas com o contrato de energia elétrica.

Logo, nesse Manual, são detalhadas as informações mais relevantes sobre o instrumento contratual com a Concessionária para fornecimento de energia elétrica, com base nas normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica, instância que regulamenta a legislação do Setor Elétrico Brasileiro.

O presente Manual estará disponível em formato digital, para acesso público, a todos os interessados, e será incorporado ao rol de documentos controlados pelo Sistema Integrado de Gestão (SIG) da Embrapa Gado de Corte.

## Objetivo e público-alvo

Este Manual tem por objetivo dar subsídios aos gestores da Embrapa para um melhor acompanhamento do consumo e demanda de energia elétrica das Unidades. Além disso, visa detalhar como contratar, junto à concessionária, a estrutura tarifária e a demanda mais adequadas para a utilização sustentável do sistema de energia elétrica com economia de gastos nesse item.

Tem como público-alvo as Chefias Adjuntas de Administração e os gestores administrativos e técnicos dos contratos de energia elétrica das Unidades Centrais (UCs) e Descentralizadas (UDs) da Embrapa, fornecendo informações e subsídios para tomada de decisão estratégica. Os empregados e colaboradores das Unidades da Embrapa podem também se beneficiar dessa publicação para fins de informação e conscientização a respeito do uso racional da energia elétrica.

Outras empresas públicas podem também ser um público-alvo em potencial, já que as informações contidas nesse manual, especialmente em relação às boas práticas, podem se constituir um benchmark e ser implementadas nas mais diversas condições.

## Definições e conceitos

Para a compreensão dos assuntos tratados neste Manual é necessário conhecer alguns conceitos e definições, apresentados a seguir:

- **Potência ativa:** É a capacidade de consumo de um aparelho elétrico. A potência é apresentada nos manuais dos aparelhos, sendo expressa em watts (W) ou quilowatts (kW). Por exemplo, um condicionador de ar Springer Carrier, modelo XCJ108D, de 10.500 BTU/h, tem uma potência de 1100 W.
- **Energia elétrica ativa (Consumo):** É a quantidade de eletricidade utilizada por um aparelho elétrico ao permanecer ligado por certo tempo. Tem como unidade o quilowatt-hora (kWh). Por exemplo, o mesmo condicionador de ar de 10.500 BTU/h consumirá 2,2 kWh, se permanecer ligado por duas horas. Na conta dos pequenos consumidores, cobra-se apenas a energia elétrica ativa (Consumo).
- **Demanda:** Grandes consumidores, como é o caso das Unidades da Embrapa, pagam tanto pela energia quanto pela potência. A potência aparece nas contas desses consumidores com o nome de Demanda, que, na verdade, corresponde a potência média verificada em intervalos de 15 minutos.
- **Demanda contratada:** Demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela distribuidora, no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência fixados em contrato. Esta deve ser integralmente paga, sendo ou não utilizada durante o período de faturamento. É expressa em quilowatts (kW).
- **Demanda faturável:** Quantidade de demanda de potência ativa, considerada para fins de faturamento, com aplicação da respectiva tarifa. Expressa em quilowatts (kW).

- **Demanda medida:** Maior demanda de potência ativa, verificada por medição, integralizada em intervalos de 15 (quinze) minutos durante o período de faturamento.
- **Estrutura tarifária:** É o conjunto de tarifas aplicadas aos quantitativos de consumo de energia elétrica (kWh) e/ou demanda de potência ativa (kW), de acordo com a modalidade de fornecimento. As tarifas variam de acordo com a opção contratual firmada entre o órgão e a concessionária de energia elétrica.
- **Horário de ponta:** É o período de 3 (três) horas consecutivas, exceto sábados, domingos e feriados nacionais, definido pela concessionária de energia elétrica, em função das características de seu sistema elétrico. Em algumas modalidades tarifárias, no horário de ponta, a demanda e o consumo de energia elétrica têm preços mais elevados.
- **Horário fora de ponta:** Corresponde às demais 21 horas do dia, que não fazem parte do horário de ponta.
- **Tarifa de Uso dos Sistemas de Distribuição (TUSD):** Tarifa cobrada pelo uso da rede de distribuição.
- **Tarifa de Energia (TE):** Tarifa cobrada pelo fornecimento da energia elétrica aos consumidores pela concessionária.
- **Ultrapassagem de Demanda:** Parcela da demanda medida que excede o valor da demanda contratada. É expressa em quilowatts (kW).
- **Fator de Potência:** Razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa, consumidas num mesmo período especificado.
- **Energia Reativa:** Energia que circula entre os diversos campos elétricos e magnéticos de um sistema de corrente alternada, sem produzir trabalho. Expressa em quilovolt-ampère-reactivo-hora (kvarh).
- **Unidade Consumidora:** Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores e acessórios, incluída a subestação, quando do fornecimento em tensão primária. Caracteriza-se pelo recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de entrega,

com medição individualizada, referente a um único consumidor, localizado em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas.

- **Bandeiras Tarifárias:** Sistema tarifário que tem como finalidade sinalizar aos consumidores faturados pela distribuidora, por meio da Tarifa de Energia, os custos atuais da geração de energia elétrica.

## Uso sustentável da energia elétrica

Até pouco tempo, a humanidade não possuía uma visão clara das limitações das reservas ambientais e dos efeitos provocados pelo uso exagerado dos combustíveis fósseis. Atualmente, com as confirmações científicas e as evidências perceptíveis das mudanças climáticas, do aquecimento global, dos problemas ambientais, da escassez de energia e de recursos naturais, frente às demandas crescentes da sociedade, a humanidade se organiza para enfrentar tais desafios.

Diante desse cenário, é tendência que o uso desenfreado de combustíveis fósseis diminua e, progressivamente, abra-se espaço para a utilização de soluções e sistemas mais eficientes, que façam uso de fontes de energia renováveis. Práticas sustentáveis de conservação de energia apresentam-se, portanto, como uma necessidade cada vez mais premente.

A substituição de fontes de energia não renováveis por fontes renováveis (energia solar, eólica, biomassa, etc), por meio do desenvolvimento e introdução de novas tecnologias, acarretou mudanças nos parâmetros até então estabelecidos para geração de energia no mundo. No entanto, a substituição dos sistemas tradicionais, por fontes de energia renováveis, requer um investimento inicial alto, o quê, por vezes, impossibilita que as Unidades da Embrapa viabilizem sua implantação.

Nesse contexto, medidas de conscientização e esclarecimento tornam-se peça fundamental para a mudança de hábito de empregados e colaboradores quanto à necessidade do uso racional e consumo eficiente da energia elétrica. No uso da energia, a eficácia das ações está muitas vezes relacionada a mudanças de comportamento do usuário e demandam, para tanto, medidas e abordagens multidisciplinares, com significativo esforço informativo-educacional, com horizonte de curto, médio e longo prazo.

Essas mudanças comportamentais, além de representarem importantes avanços quanto ao uso racional dos recursos naturais, trazem impactos significativos na redução dos custos com energia elétrica nas Unidades da Embrapa. Tal efeito é importante diante da realidade orçamentária-financeira que impõe às Unidades desafios crescentes quanto à gestão eficiente e sustentável dos recursos da União. Esse efeito socioambiental da mudança comportamental é ainda multiplicado em outras instâncias na medida em que se estende às famílias daqueles sensibilizados, induzindo ao consumo eficiente de energia elétrica também em suas residências.

## Entendendo a classificação dos consumidores

### **Agrupamento das Unidades Consumidoras (UCs)**

Até pouco tempo, a humanidade não possuía uma visão clara das limitações das reservas ambientais e dos efeitos provocados pelo uso exagerado dos combustíveis fósseis. Atualmente, com as confirmações científicas e as evidências perceptíveis

As Unidades Consumidoras atendidas em baixa tensão, em geral em 127 ou 220 volts, estão classificadas como Grupo B e são as mais comumente utilizadas nas residências e em estabelecimentos como lojas, agências bancárias, pequenas oficinas e parte dos edifícios comerciais. Na Embrapa, estas Unidades Consumidoras são principalmente utilizadas para o fornecimento de energia elétrica às infraestruturas e equipamentos utilizados nos Campos Experimentais, como bombas de poços artesianos, sistema de irrigação e mangueiros para manejo animal.

As Unidades Consumidoras atendidas em média/alta tensão, acima de 2.300 volts, são classificadas no Grupo A e são constituídas por estabelecimentos como indústrias, shopping centers e alguns edifícios comerciais. A maior parte das Unidades Consumidoras que atendem às Unidades da Embrapa são dessa categoria, principalmente nas instalações que operam laboratórios, casas de vegetação e áreas administrativas.

Para fins de definição, classificam-se como Grupo A UCs cujo atendimento de tensão é superior a 2,3 kV e como Grupo B aquelas cujo atendimento de tensão é igual ou inferior a 2,3 kV.

Existe ainda uma classificação em subgrupos, que obedece a duas lógicas distintas. Os subgrupos do Grupo A são definidos segundo a tensão do atendimento, exceção feita ao subgrupo AS. Já para o subgrupo B, a definição dos subgrupos é de acordo com a classe de atendimento.

São apresentadas a seguir as categorias de subgrupos, para os Grupos A e B:

- Grupo A:
  - \* Subgrupo A1: atendimento em tensão igual ou superior a 230 kV
  - \* Subgrupo A2: atendimento em tensão de 88 kV a 138 kV
  - \* Subgrupo A3: atendimento em tensão de 69 kV
  - \* Subgrupo A4: atendimento em tensão de 2,3 kV a 44 kV
  - \* Subgrupo AS: atendimento em tensão inferior a 2,3 kV (sistema subterrâneo)
- Grupo B:
  - \* Subgrupo B1: atendimento residencial
  - \* Subgrupo B2: atendimento rural
  - \* Subgrupo B3: atendimento demais classes
  - \* Subgrupo B4: atendimento da iluminação pública

Determinados subgrupos possuem ainda uma divisão por subclasse, que produz diferenças tarifárias.

- Subgrupo B1:
  - \* B1 – Residencial: atendimento residencial
  - \* B1 – Baixa Renda: atendimento residencial baixa renda – TSEE (Tarifa Social de Energia Elétrica)
- Subgrupo B2:
  - \* B2 – Rural: atendimento rural
  - \* B2 – Cooperativa: atendimento para Cooperativa de Eletrificação Rural
  - \* B2 – Serviço Público de Irrigação: atendimento para o Serviço Público de Irrigação
- Subgrupo B4:
  - \* B4-a: Atendimento para Iluminação Pública (Rede de Distribuição)
  - \* B4-b: Atendimento para Iluminação Pública (Bulbo de Lâmpada)

## Modalidades tarifárias

A modalidade tarifária é um conjunto de tarifas aplicáveis aos componentes de consumo de energia elétrica e demanda da potência ativa. As modalidades disponíveis para cada usuário dependem de diversos critérios que o enquadrarão compulsoriamente em determinada modalidade, ou o tornarão elegível para optar por diversas modalidades. A seguir, são detalhados os tipos de modalidade tarifária e suas categorias:

a) Tarifa de Energia – TE: valor monetário unitário determinado pela ANEEL, em R\$/MWh, utilizado para efetuar o faturamento mensal referente ao consumo de energia;

b) Tarifa de uso do sistema de distribuição – TUSD: valor monetário unitário determinado pela ANEEL, em R\$/MWh ou em R\$/kW, utilizado para efetuar o faturamento mensal de usuários do sistema de distribuição de energia elétrica pelo uso do sistema.

Categorias da TE e TUSD:

TUSD	
<b>Azul</b>	Tarifa com sinal horário cobrado em demanda
<b>Verde</b>	Tarifa com sinal horário cobrado em demanda e energia
<b>Convencional</b>	Tarifa sem sinal horário <sup>1</sup>
<b>Branca</b>	Tarifa com sinal horário cobrado somente em energia (grupo B)
TE	
<b>Horária</b>	Tarifa com sinal horário
<b>Convencional</b>	Tarifa sem sinal horário <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Modalidade tarifária em extinção.

## Sinal Horário – Postos tarifários

Os postos tarifários segregam o dia em períodos, para os quais incidirão tarifas diferenciadas. Para o Grupo A, são definidos dois postos tarifários, o horário de ponta e o horário fora de ponta, sendo:

<b>Ponta</b>	Período de 3 horas consecutivas diárias, exceção feita aos sábados, domingos e feriados nacionais
<b>Fora Ponta</b>	Período composto pelas horas complementares

O início do horário de ponta é adotado pela concessionária, segundo as características de seu sistema elétrico e pode ser encontrado no site da própria concessionária. O valor da tarifa no horário de ponta é consideravelmente mais caro do que no horário fora de ponta.

## Sinal Sazonal – Bandeiras tarifárias

Em uma audiência pública da ANEEL, em dezembro de 2010, foi decidida a extinção da classificação das tarifas em período Seco e Úmido, sendo aplicadas atualmente as bandeiras tarifárias vermelha, amarela e verde. Apesar disso, algumas concessionárias ainda explicitam em suas faturas de energia elétrica os períodos Seco e Úmido. Entretanto, os valores das tarifas são iguais para os dois períodos e as bandeiras tarifárias são aplicadas de forma uniforme.

A partir de 2015, de acordo com a necessidade ao longo do ano de se valorar as tarifas dos consumidores para refletir o incremento de custos de geração, as tarifas de energia elétrica passaram a ser classificadas de acordo com três patamares de valores, denominados bandeiras tarifárias: verde, amarela e vermelha.

<b>VERMELHA</b>	<b>Tarifa de maior valor. Condições mais custosas de geração - Patamar 1 - acréscimo de R\$ 0,040 por kWh consumido e condições ainda mais custosas de geração - Patamar 2 - acréscimo de R\$ 0,060 por kWh.</b>
<b>AMARELA</b>	Tarifa de valor intermediário. Condições de geração menos favoráveis. - acréscimo de R\$0,015 por kWh consumido.
<b>VERDE</b>	Tarifa de menor valor. Condições favoráveis de geração de energia - sem acréscimo.

## Faturamento das Unidades Consumidoras

Os consumidores do Grupo B (baixa tensão) tem tarifa monômnia, isto é, são cobrados apenas pela energia que consomem. Já os consumidores do Grupo A tem tarifa binômnia, isto é, são cobrados tanto pela demanda quanto pela energia que consomem. Estes consumidores podem enquadrar-se em uma de três alternativas tarifárias:

- Tarifação Convencional;
- Tarifação horária Verde;
- Tarifação horária Azul (compulsória para aqueles atendidos em tensão igual ou superior a 69 kV).

Na Tarifação Convencional, o enquadramento exige um contrato específico com a Concessionária no qual se pactua um único valor da demanda pretendida pelo consumidor (Demanda Contratada), independentemente da hora do dia (ponta ou fora de ponta). A conta de energia elétrica desses consumidores é composta da soma de parcelas referentes ao consumo, demanda e ultrapassagem, quando houver. A parcela de ultrapassagem é cobrada apenas quando a demanda medida ultrapassa em mais de 5% a Demanda Contratada, conforme Resolução Normativa nº 414/2010 da ANEEL.

A Tarifação Convencional está sendo extinta, porém alguns contratos ainda permanecem nesta estrutura até serem renovados, quando, obrigatoriamente, migrarão para a tarifação Horária Azul ou Verde. Essa migração compulsória demandará da Unidade um estudo específico para determinação de qual tarifação é a mais adequada à sua realidade.

A Tarifação horária Verde exige um contrato específico com a Concessionária no qual se pactua a quantidade de demanda pretendida pelo consumidor (Demanda Contratada), independentemente da hora do dia (ponta ou fora de ponta). A conta de energia elétrica desses consumidores é composta da soma de parcelas referentes ao consumo (na ponta e fora dela), demanda e ultrapassagem, quando houver. A parcela de ultrapassagem é cobrada apenas quando a demanda medida ultrapassa em mais de 5% a Demanda Contratada.

A Tarifação horária Azul exige um contrato específico com a Concessionária no qual se pactua tanto a quantidade da demanda pretendida pelo consumidor no horário de ponta (Demanda Contratada na Ponta) quanto a quantidade pretendida nas horas fora de ponta (Demanda Contratada fora de Ponta). A conta de energia elétrica desses consumidores é composta da soma de parcelas referentes ao consumo (ponta e fora de ponta), demanda e ultrapassagem, quando houver. Em todas as parcelas observa-se a diferenciação entre horas de ponta e horas fora de ponta.

As tarifas de consumo, demanda e ultrapassagem diferenciadas por horário são mais caras nas horas de ponta.

## Conhecendo a conta de energia

Tomemos como exemplo uma fatura da Concessionária Energisa, que atende o estado do Mato Grosso do Sul. Na Figura 1-A (frente) e B (verso), pode-se observar uma fatura do Grupo A, Horosazonal Verde (consumo na ponta e fora de ponta e demanda única), com classificação A4 Rural.

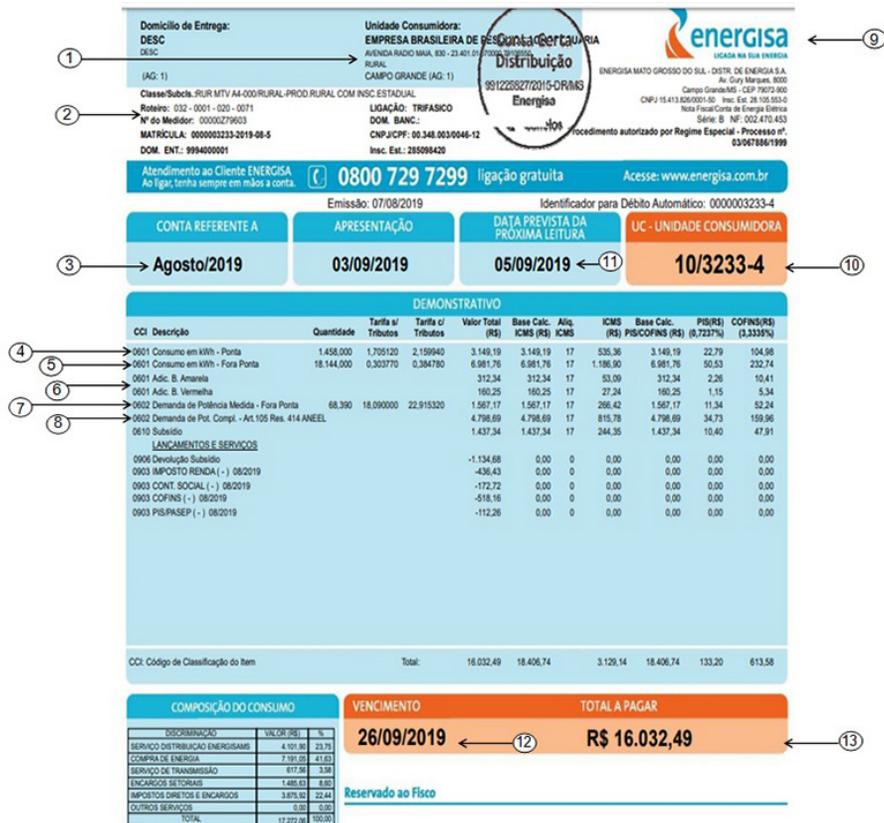


Figura 1A. Frente da Conta de Energia da Concessionária Energia.

Legendas:

- 1 - Identificação da Unidade Consumidora.
- 2 - Dados da Classificação, nº do medidor, nº de fases da Unidade Consumidora.
- 3 - Mês de referência.
- 4 - Consumo de Energia Elétrica expresso em kWh no horário de ponta, neste caso das 17:30h às 20:30h.
- 5 - Consumo de Energia Elétrica expresso em kWh no horário fora de ponta.
- 6 - Adicional de bandeiras, incremento de custos, dependendo das condições de geração.
- 7 - Demanda medida fora de ponta, expressa em kW.
- 8 - Demanda Complementar, expressa em kW, gerada devido a não utilização da demanda contratada por três ciclos durante o ano.
- 9 - Identificação da Concessionária de Energia Local.
- 10 – Identificação da Unidade Consumidora.
- 11 – Data da próxima leitura.
- 12 – Vencimento da conta.
- 13 – Valor Líquido da conta a ser paga.



Figura 1B. Verso da Conta de Energia da Concessionária Energisa.

Legendas (cont.):

14 - Quadro com dados de consumo faturado (kWh) e demanda medida (kW) dos últimos 12 (doze) meses.

15 - Período de utilização de energia em que foi realizada a leitura.

16 - Quadro com dados de leitura atual e dos meses anteriores na ponta e fora de ponta de demanda, consumo, energia reativa e demanda reativa.

17 - Quadro de notícias, ações e observações da Concessionária Local.

18 - Quadro de valores dos indicadores de qualidade de Energia DIC (duração de interrupção) e FIC (frequência de interrupção).

19 - Demanda contratada (kW) com a Concessionária local.

Para facilitar o processo de pagamento, muitas Unidades da Embrapa recebem faturas agrupadas (Figura 2), ou seja, todas as faturas daquela Concessionária são apresentadas em uma única fatura. No entanto, para uma análise e acompanhamento mais específicos dos parâmetros relacionados nas contas de energia, é recomendado e necessário um estudo detalhado, de forma individualizada, em cada Unidade Consumidora.



**RESUMO DAS FATURAS DE ENERGIA ELÉTRICA**  
Av. Gury Marques, 8000, JD Centro Oeste

Folha: 1/1

NOME: EMBRAPA-EMP.BRAS.PESQ.AGROP.  
ENDEREÇO: DESC  
BARRIO:  
CIDADE:

CEP:

<small>VENCIMENTO</small> <b>26/10/2019</b>	<small>VALOR A PAGAR (R\$)</small> <b>59.661,40</b>
<small>AGRUP./SUB-AGRUP.</small> <b>4000/001</b>	<small>VALOR ICMS (R\$)</small> <b>11.817,04</b>

**DADOS DO CONSUMO**

Ord.	UC	Nome UC	Ref.	kWh(P+FP)	Dem. (P+FP)	Dem. Ultr.	ICMS	Imp. Fed.	Taxas	Localidade	CIP	Valor R\$	Vlr Bruto
1	3145	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	1542			216,39	61,27	-61,27	CAMPO GRANDE		986,41	1.047,68
2	3148	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	5322			746,88	211,51	-211,51	CAMPO GRANDE		3.404,47	3.615,98
3	3152	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	4659			653,83	185,16	-185,16	CAMPO GRANDE		2.980,35	3.165,51
4	3230	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	13832	43,84		1.436,80	502,22	-502,22	CAMPO GRANDE		7.462,07	7.964,29
5	3232	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	9914	39,48		1.030,72	366,94	-366,94	CAMPO GRANDE		5.346,42	5.713,36
6	3233	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	21649	93,97		2.607,44	922,73	-922,73	CAMPO GRANDE		13.519,40	14.442,13
7	3236	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	14099	51,84		1.683,47	588,55	-588,55	CAMPO GRANDE		8.738,07	9.326,62
8	484944	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	2060			289,09	81,85	-81,85	CAMPO GRANDE		1.317,78	1.399,63
9	1041316	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	285			39,99	11,30	-55,91	CAMPO GRANDE		249,54	260,84
10	1335737	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	5074	43,17		676,68	254,92	-254,92	CAMPO GRANDE		3.451,34	3.746,26
11	1629672	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	168			23,57	6,66	-6,66	CAMPO GRANDE		107,48	114,14
12	3012813	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	100			14,03	3,95	-3,95	TERENOS		63,99	67,94
13	3040651	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	1019			143,00	40,49	-40,49	CAMPO GRANDE		651,85	692,34
14	3040654	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	247			34,65	9,80	-9,80	CAMPO GRANDE		158,00	167,80
15	3081116	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	3420			479,95	135,92	-135,92	CAMPO GRANDE		2.187,76	2.323,68
16	3205794	EMPRESA BRASILEIRA D	09/2019	9822	121,63	21,63	1.740,55	707,45	-707,45	CAMPO GRANDE		8.996,47	9.703,92

Autenticação Mecânica

---

<b>BANCO DO BRASIL SA</b>	001-9	00190.00009 03116.868005 03586.970174 1 80540005966140
<small>LOCAL DE PAGAMENTO</small>		
<b>PAGAR PREFERENCIALMENTE NO BANCO DO BRASIL SA</b>		
<small>BENEFICIÁRIO</small>	<small>CPF</small>	<small>VENCIMENTO</small>
<b>ENERGISA MATO GROSSO DO SUL - DISTRIBUIDORA DE</b>	15.413.826/0001-50	26/10/2019
<small>AV GURY MARQUES, 8000 - SAIDA PARA S.PAULO - CAMPO GRANDE / MS - CEP 79072-900</small>	<small>AGÊNCIA/CÓDIGO BENEFICIÁRIO</small>	3064-3/5364-3
<small>DATA DO DOCUMENTO</small>	<small>Nº DOCUMENTO</small>	<small>ESPECÍE DOC</small>
02/10/2019	7755754	DS
<small>USO DO BANCO</small>	<small>CARTERA</small>	<small>ESPECÍE</small>
	17	R\$
<small>INSTRUÇÕES</small>	<small>QUANTIDADE</small>	<small>DATA DO PROCESSAMENTO</small>
MULTAS/JUROS DE MORA POR ATRASO SÓ SERÃO COBRADOS NA 1ª FATURA APÓS O PAGAMENTO DESTA.		02/10/2019
<small>(-) DESCONTOS/ ABATIMENTOS</small>	<small>VALOR</small>	<small>(=) VALOR DO DOCUMENTO</small>
		59.661,40
<small>(-) OUTRAS DEDUÇÕES</small>	<small>(+) OUTROS ACRÉSCIMOS</small>	<small>(=) VALOR COBRADO</small>
<small>PAGADOR</small>	<small>OFF/CNPJ</small>	<small>COD. DE BAIXA</small>
EMBRAPA-EMP.BRAS.PESQ.AGROP. DESC	00.348.003/0046-12	MS
<small>SACADOR AJALISTA</small>	<small>AUTENTICAÇÃO MECÂNICA</small>	



**Ficha de Compensação**

Figura 2. Fatura de Energia Elétrica Agrupada.

## Os “vilões” das contas de energia elétrica

Após a escolha da modalidade tarifária que mais se encaixa ao perfil de cada consumidor, 3 (três) parâmetros devem ser monitorados constantemente, para que não sejam gerados custos adicionais desnecessários na conta de energia. São eles:

- Contrato de Demanda;
- Energia Reativa e Fator de Potência;
- Demanda/Consumo no Horário de Ponta.

## Contrato de demanda

Para as Unidades Consumidoras de média/alta tensão deverá, na ocasião da assinatura do contrato de fornecimento de energia elétrica, ser fixado a quantidade, em kW, de sua DEMANDA CONTRATADA. Esse procedimento visa a realização de uma medida única ou segmentada por horário do dia, conforme a estrutura tarifária em que melhor se enquadrar. Este conceito de demanda contratada impõe ao consumidor do Grupo A uma necessidade em se manter dentro dos limites da demanda contratada especificada em contrato. Evita-se, assim, uma sobrecarga no sistema por falta de planejamento do consumidor.

Não se deve confundir a demanda contratada com o consumo de energia, medido em kWh. A demanda contratada se refere ao período de tempo em que o sistema elétrico alimenta uma determinada carga. Exemplificando o conceito de forma mais prática, vejamos como exemplo o caso do ônibus de passageiros: o número de lugares disponíveis seria a DEMANDA, ou seja, a capacidade máxima de transporte disponível em cada viagem, e o CONSUMO seria o somatório dos passageiros transportados em cada viagem, em um determinado período de tempo.

Quanto ao faturamento da Demanda Contratada, o valor a ser pago refere-se ao total contratado para a Unidade Consumidora para o período de contrato, como valor mínimo. Caso haja uma quantidade de demanda utilizada maior do que o contratado, a Concessionária cobrará uma multa pelo excesso, em que a tarifa aplicada será o triplo do valor da demanda “normal” vigente. O limite de tolerância é estabelecido de acordo com o nível da tensão de atendimento fixado para a Unidade Consumidora. Assim, UCs do Grupo A atendidas em nível de tensão igual ou inferior a 34,5 kV possuem limite de tolerância de 10% acima da demanda contratada. Já, para as UCs atendidas em níveis de tensão superiores a 34,5 kV, o limite de tolerância será de 5% acima da demanda contratada.

Sempre que a maior demanda medida ao longo de um determinado ciclo de faturamento for superior a demanda contratada no período, observado o limite de tolerância pertinente, o consumidor ficará sujeito à aplicação da tarifa de ultrapassagem sobre a diferença positiva entre a demanda medida e a demanda contratada. Se a demanda medida for menor que a contratada, o fatu-

ramento será calculado pela demanda contratada, no qual a Concessionária de Energia deixou disponível ao consumidor.

Unidades Consumidoras do Grupo A, classificadas como rural e reconhecidas como sazonal, também deverão ter um contrato de demanda com a Concessionária. Neste caso, em especial, a demanda faturada mensal será a demanda medida, caso não haja ultrapassagem. Se houver ultrapassagem da demanda contratada, na diferença incidirá multa pelo excesso, em que a tarifa aplicada será o triplo do valor da demanda “normal” vigente.

No entanto, a Concessionária verificará se as Unidades Consumidoras da classe rural, registraram em pelos menos 3 (três) ciclos, demandas iguais ou superiores às contratadas a cada 12 (doze) meses de faturamento, contados a partir do início da vigência dos contratos ou do reconhecimento da sazonalidade. Caso isso não ocorra, a Concessionária deverá adicionar ao faturamento regular a cobrança de demanda complementar, em número correspondente à quantidade de ciclos em que não tenha sido verificado o mínimo de 3 (três), obtidas pelas maiores diferenças entre as demandas contratadas e as demandas faturadas correspondentes no período.

## **Energia Reativa e Fator de Potência**

A Energia Reativa possui uma natureza diferente. Embora não se possa classificá-la como inútil, fato é que ela não se caracteriza como trabalho útil e produz perdas por gerar aquecimento nos condutores. A energia reativa tem como unidades de medida o kVAr. Os consumidores devem ter um fator de potência não inferior a 0,92 (reativo ou indutivo).

Caso o fator de potência seja inferior a 0,92, os consumidores do Grupo A, tarifa Verde, serão tarifados pelo consumo de energia reativa na ponta e fora de ponta e a demanda reativa. Os consumidores do Grupo A, tarifa Azul, serão tarifados tanto pelo consumo de energia reativa quanto da demanda reativa, para as horas de ponta e horas fora de ponta.

## **Demanda/Consumo no horário de ponta**

O Posto Tarifário Ponta é composto por 3 (três) horas diárias consecutivas definidas pela Concessionária, com exceção feita aos sábados, domingos e alguns feriados.

O custo da tarifa, tanto da demanda como do consumo praticados no horário de ponta, é muito maior em relação ao horário fora de ponta. Esse custo varia

dependendo da estrutura tarifária adotada, mas sempre se caracteriza pelo seu elevado custo, quando comparado à tarifa no horário fora de ponta.

## Reduzindo a conta de energia

Os gastos com energia elétrica na Embrapa estão entre uma das maiores despesas fixas, sendo para muitas Unidades o Contrato que mais onera a Gestão. Buscar medidas efetivas para reduzir este custo é uma tarefa diária e são várias as soluções que podem ser implantadas. Essas soluções impactarão efetivamente na redução dessa despesa, sem necessariamente significar perda de conforto ou depender de altos investimentos. Algumas delas são apresentadas abaixo e melhor detalhadas ao longo nesse Manual:

- Uso eficiente da energia:
  - \* Gestão, Execução e Acompanhamento efetivo do Plano de Logística Sustentável – PLS;
  - \* Constituição da Comissão Interna de Conservação de Energia Elétrica (CICE);
  - \* Ações para Conscientização, Mudanças Comportamentais e Informação aos usuários (palestras, treinamentos, e-mails, panfletos, dentre outros);
  - \* *Benchmarking* e Parceria com entidades públicas e privadas;
- Análise periódica das faturas de energia:
  - \* Adequação da estrutura tarifária;
  - \* Adequação da classificação tarifária;
  - \* Adequação dos contratos de demanda (demanda contratada, demanda de ultrapassagem, demanda não utilizada, demanda complementar);
  - \* Análise do fator de potência (excedente de energia reativa e demanda reativa);
  - \* Verificação dos indicadores de qualidade;
  - \* Análise da utilização da Energia/Demanda no Horário de Ponta.

## **Uso eficiente de energia elétrica**

### **Gestão, Execução e Acompanhamento efetivo do Plano de Logística Sustentável – PLS**

A partir do decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012 e da Instrução Normativa nº 10, de 10 de novembro de 2012, instituiu-se na Embrapa a execução e acompanhamento do Plano de Logística Sustentável, ficando cada Unidade da empresa responsável por sua execução.

O PLS é uma ferramenta de gestão e planejamento com objetivos e responsabilidades definidas, em que são identificados ações, metas, prazos e formas de monitoramento e avaliação. O Plano possibilita o estabelecimento e acompanhamento de práticas administrativas sustentáveis, com racionalização de gastos e melhoria de processos de vários eixos temáticos, dentre eles, o consumo de Energia Elétrica.

Na gestão do PLS, são levantados e analisados mensalmente dados da fatura de energia elétrica, com o objetivo de viabilizar o acompanhamento e avaliação dos padrões mensais de consumo, fornecendo subsídios para análise dos pontos críticos e proposição de ações efetivas para redução de custos. Um Plano de Ação é proposto anualmente no PLS, sendo acompanhado ao longo do ano por meio de indicadores quantitativos e qualitativos. É, portanto, uma ferramenta estratégica e efetiva para a melhoria do uso sustentável e eficiente da energia elétrica nas Unidades da Embrapa.

### **Constituição da Comissão Interna de Conservação de Energia Elétrica – CICE**

A CICE foi formalizada na Administração Pública Federal a partir do Decreto nº 99.656 de 26/10/90, e tem por objetivo propor, implementar e acompanhar medidas efetivas de uso racional de energia elétrica na instituição pública, além de fomentar ações de comunicação, divulgação das informações mais relevantes e conscientização dos usuários.

Como a realidade de cada UD é única, é recomendável que cada Unidade da Embrapa constitua sua própria CICE. O intuito é estabelecer medidas de uso racional de energia elétrica de acordo com as demandas e características específicas locais, considerando a infraestrutura predial e de campo, condições climáticas, condições operacionais, e outros, além de possibilitar um acompanhamento mais efetivo dos resultados e impactos da implementação destas ações.

## **Ações para conscientização, mudanças comportamentais e informação aos usuários**

Mudanças comportamentais no hábito de consumo dos usuários são talvez o elemento mais importante e efetivo para a redução dos custos com energia elétrica a curto, médio e longo prazo.

As Unidades da Embrapa possuem estruturas de natureza e complexidade diversas, tais como laboratórios de pesquisa, campos experimentais, casas de vegetação, mangueiros e currais, plantas pilotos, escritórios administrativos, dentre outras. Assim, cada Unidade deverá propor ações que mais se adequem à sua estrutura.

No entanto, podem ser fomentados hábitos diários que são aplicáveis a qualquer instituição, e implementadas ferramentas relativamente simples, que trazem impactos efetivos para a redução do consumo, conforme alguns exemplos descritos a seguir.

### **a) Iluminação**

- As luzes devem ser apagadas sempre que a última pessoa sair do ambiente;
- Sempre que possível, deve-se aproveitar ao máximo a entrada de luz natural. Projetos luminotécnicos que consideram a eficiência energética aproveitam ao máximo a luz natural, incluindo por exemplo, a divisão para ligar luminárias mais próximas e mais distantes das janelas;
- Instalação de sensores de presença em áreas de circulação, banheiros, vestiários ou com fluxo variável de pessoas podem também ajudar na redução de consumo;
- Instalação de luminárias e lâmpadas mais eficientes, sempre que houver disponibilidade orçamentária, pois dependem de um investimento maior.

### **b) Equipamentos**

- Os equipamentos devem ser desligados da tomada sempre que possível, mesmo que estejam sem carga. O equipamento mesmo em stand-by contribui para o aumento do consumo de energia;
- Atenção especial deve ser dada a equipamentos de aquecimento, tais como cafeteiras, chaleiras elétricas, ebulidores de água entre outros, pois são grandes “vilões” da conta de eletricidade, já demandam uma grande quantidade de energia.. Estes equipamentos devem, portanto, ser desligados assim que utilizados e, sempre que possível, ser de uso compar-

tilhado. O uso de garrafa térmica para manter o café aquecido deve ser preconizado em lugar de manter a cafeteira ligada;

- Quando tecnicamente possível, deve-se sempre fomentar o uso compartilhado de equipamentos de laboratório que possuem resistência elétrica, como estufas, placa aquecedoras, autoclaves, dentre outros.

### **c) Estação de trabalho**

O resultado de uma pesquisa da empresa de consultoria Gartner Group revela que a área de TI (Tecnologia da Informação) já é responsável por 2% de todas as emissões de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) na atmosfera. O estudo ainda alerta que, caso nada seja feito, essas emissões tendem a crescer de 5% a 10% ao ano. Para minimizar esses efeitos, algumas ações relativamente simples podem ser tomadas e que impactarão de forma efetiva para a diminuição do consumo de energia elétrica.

Um computador doméstico consome pouca energia se comparado ao gasto total de uma casa. Por isso o consumidor individual, muitas vezes, não se dá conta da ineficiência energética dos computadores. No entanto, no nível institucional essa ineficiência ganha outras proporções, considerando o grande número de computadores em uma Unidade da Embrapa.

Em geral, o computador deve ser usado sempre que necessário, mas apenas por este período. Frequentemente, as pessoas acreditam que o processo de ligar e desligar o computador consuma mais energia do que deixa-lo ligado. No entanto, nem sempre esse é o caso. Por essa razão, indica-se que o computador seja desligado sempre que o usuário for se ausentar por mais de meia hora. Para ilustrar essa situação, tomemos como exemplo, o intervalo de almoço. Um computador ligado durante 1 hora/dia consome 5,0 kWh/mês. No decorrer de um ano, a economia decorrente de desligar o computador durante esta uma hora de almoço será de 60 kWh, o que corresponde a uma diminuição, por pessoa, da emissão de 18 quilos de CO<sub>2</sub> na atmosfera. Esse volume corresponde ao emitido por um carro movido à gasolina ao percorrer 120 km.

Realizar pequenos ajustes e configurações no equipamento também contribui positivamente. Por exemplo, diminuir o brilho do monitor e configurar o tempo para que o computador entre em modo de espera ou em hibernação, quando estiver ocioso, reduzem o seu consumo de energia.

Outra ação efetiva para a redução de consumo é desligar os monitores sempre que não estiverem sendo utilizados e, desligar os periféricos (modem, impressora, monitor, estabilizador e nobreak) ao final do expediente.. Importante frisar que os nobreaks e estabilizadores devem ser desligados, porém jamais desconectados da tomada, para que não ocorra descarregamento da bateria.

#### **d) Ar condicionado**

O equipamento de ar condicionado, seja utilizado no modo frio ou quente, é sempre um grande consumidor de energia elétrica. Fazer uso de equipamentos mais eficientes, como os do tipo inverter, pode propiciar grandes reduções de consumo. A despeito de serem equipamentos mais caros, o custo-benefício é bastante favorável.

Sensibilizar as pessoas para a utilização do equipamento de forma inteligente é outra medida efetiva e que implica, necessariamente, na diminuição do conforto do ambiente. É um equívoco achar que ao ajustar a temperatura em 16°C, o condicionador de ar vai resfriar o local mais rápido. Na verdade, ligar o equipamento em dias quentes, a uma temperatura baixa, irá acarretar um aumento do consumo de energia, desgaste do equipamento, e diminuição da eficiência, pois o aparelho terá que trabalhar mais para atingir a temperatura programada. Quanto maior a diferença de temperatura entre o ambiente interno e o externo, maior será a carga térmica do ambiente. Se o ar condicionado for ligado, com a seleção da temperatura em 23°C, por exemplo, o equipamento irá se desgastar menos para atingir a temperatura local, e o compressor irá se desligar, economizando, assim, mais energia. Essa economia é impactante, podendo atingir o patamar de 50%.

É importante ressaltar que, segundo a Norma Regulamentadora nº 17 (NR17), do Ministério do Trabalho, para garantir o conforto térmico, a temperatura do ambiente de trabalho, onde são executadas atividades intelectuais, deve ficar em torno de 23°C. Já, a norma ABNT NBR ISO 9.241 estabelece como o ideal a manutenção da temperatura em torno de 24°C no verão, e em torno 26°C no inverno.

O conceito de “temperatura de conforto” passou a ser utilizado inicialmente nos Estados Unidos e na Europa. Estudos americanos mostraram que manter a temperatura entre 22°C e 24°C pode promover um aumento entre 8% e 15% na produtividade das pessoas. De acordo com especialistas, além de evitar as alergias e ser mais econômica, a temperatura de conforto ajuda até a melhorar o humor das pessoas. Segundo a Associação Psicanalítica Internacional, o frio em demasia cria uma sensação de abandono e estresse, causado pelo esforço que o organismo faz pra manter o corpo na temperatura adequada, 36°C. Vale ainda ressaltar que temperaturas muito baixas não fazem bem à saúde, principalmente no verão, quando a temperatura externa está muito alta e o choque térmico pode causar resfriados e outros problemas de saúde.

Uma medida a ser adotada para um melhor aproveitamento do equipamento é garantir que portas e janelas estejam completamente fechadas, de modo a

evitar a infiltração de ar. Entrada e saída de ar por meio de frestas em janelas ou abertura de portas influenciam no clima do local e exigem do equipamento mais esforço para manter a temperatura selecionada.

Por fim, outra medida efetiva para a redução do consumo de energia elétrica pelo ar condicionado é desligar o equipamento pelo menos meia hora antes do final do expediente. O ambiente consegue se manter por algum tempo refrigerado com o equipamento desligado, assegurando o conforto térmico.

### **e) Refrigeradores**

Os refrigeradores são equipamentos que contribuem fortemente para a conta de energia mensal, uma vez que necessitam permanecer ligados durante todo o tempo.

Nas Unidades da Embrapa, os refrigeradores estão presentes nas copas, nas salas, nos laboratórios e nos mangueiros. Compartilhá-los é sempre uma boa opção para maximizar o uso dos equipamentos, diminuindo a quantidade necessária e, conseqüentemente, economizando energia elétrica.

Quando o compartilhamento não é possível, algumas ações podem ser tomadas para garantir que o equipamento funcione da forma mais eficiente possível, minimizando o consumo de energia elétrica, tais como:

- Realizar periodicamente a limpeza do gelo acumulado, utilizar a temperatura adequada e compatível com a carga no interior do equipamento, e garantir a vedação completa da porta do equipamento levam o equipamento a trabalhar de forma mais eficiente;
- Evitar o posicionamento de equipamentos de refrigeração e congelamento próximos de fontes de calor, em locais que não permitam a circulação de ar ou ainda onde haja incidência direta de raios solares. Nessas situações, o motor do refrigerador trabalhará muito mais para que consiga atingir a temperatura programada. No caso de incidência solar direta no refrigerador, em que não seja possível a alteração do local de instalação do equipamento, é altamente recomendável a aplicação de insulfilm nas janelas;
- Desligar os bebedouros de água no final do expediente e finais de semana, de forma que não permaneçam trabalhando para manter a água refrigerada, sem haver demanda de usuários;
- Manter a temperatura ambiente entre 15 e 32°C nos laboratórios onde existam refrigeradores e freezers até -35°C. De acordo com recomendações do fabricante, o controle da temperatura ambiente garante o trabalho mais eficiente desse tipo de equipamento;

- Não sobrecarregar o equipamento e atentar para a distribuição do material evitando a obstrução da saída de ar ou sistema de circulação forçada;
- Realizar degelo manual, degelo seco ou cycle defrost a cada seis meses ou quando a camada de gelo ultrapassar 1 cm de espessura. O equipamento frost-free não demanda descongelamento, exceto nos casos de necessidade de limpeza, para fins de higiene, ou em necessidade de manutenção;
- Ajustar o termostato do equipamento para determinada temperatura, ou faixa de temperatura, considerando a especificação do equipamento (faixa de trabalho), quantidade e tipo de materiais armazenados. Na medida do possível o ajuste deve ser realizado com ajuda de medidor de temperatura apropriado;
- Em ultrafreezers (-80°C), deve-se: verificar e garantir o correto alinhamento do equipamento; realizar limpeza do condensador com aspirador de pó no mínimo a cada seis meses; limpar o pré-filtro ou substituí-lo no mínimo a cada três meses; realizar uma limpeza total com desligamento do freezer mínimo uma vez ao ano ou quando o gelo tiver 1 cm de espessura; remover o gelo na porta e borrachas de vedação, sempre que necessário; e verificar periodicamente o estado das borrachas de vedação em relação a furos e rasgos, substituindo-os, sempre que necessário;
- Realizar periodicamente uma análise dos materiais armazenados nos refrigeradores e freezers, com o objetivo de otimizar o uso dos equipamentos e promover o descarte de amostras inservíveis;
- Utilizar embalagens apropriadas para o armazenamento de amostras e reagentes. Grandes embalagens, como caixas de isopor, não devem ser armazenadas em refrigeradores e freezers, pois dificultam a climatização dentro do equipamento, acarretando, conseqüentemente, um aumento do consumo elétrico do equipamento.

Em anexo, é apresentado um *check list* elaborado e utilizado pela Embrapa Gado de Corte como ferramenta para acompanhamento do uso eficiente dos refrigeradores em uso nos laboratórios da Unidade.

### **Benchmarking e parceria com entidades públicas e privadas**

A partir da Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, as empresas de serviços públicos de distribuição de energia elétrica são obrigadas a aplicar, anualmente, o valor equivalente a 0,5% (zero vírgula cinco por cento) de sua receita operacional líquida (ROL) no desenvolvimento de programas para o incremento da eficiência energética no uso final de energia elétrica. Estes programas

devem fomentar projetos de eficiência a serem implantados nas instalações dos consumidores.

Com o objetivo de tornar o processo de seleção e implantação dos projetos do Programa de Eficiência Energética da ANEEL (PEE) mais abrangente e transparente para a sociedade, foi introduzido no Módulo 3 do documento “Procedimentos do Programa de Eficiência Energética – PROPEE”, aprovado pela Resolução Normativa nº 556, de 02 de julho de 2013, a Chamada Pública como forma preferencial para proposta e seleção de projetos.

A partir dessa Resolução Normativa, as distribuidoras de energia elétrica realizam Chamadas Públicas para a seleção de projetos como um procedimento anual obrigatório. A Concessionária ou Permissionária deverá aplicar pelo menos 50% do investimento obrigatório, excluindo-se os valores comprometidos com outras obrigações legais, em UCs das duas classes de consumo com maior participação em seu mercado de energia elétrica. Por meio da seleção dos melhores projetos pela Chamada Pública, busca-se promover, em todos os setores da economia, o desenvolvimento do mercado de eficiência energética, demonstrando a importância e a viabilidade econômica de ações de melhoria da eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia nas mais diversas instituições públicas e privadas. Busca-se, também, fomentar o aporte de recursos para a transformação do mercado de energia elétrica, maximizando os benefícios públicos da energia economizada e da demanda evitada.

## **Análise periódica das faturas de energia**

Realizar uma boa gestão do Contrato de energia elétrica pode trazer impactos diretos e efetivos na eliminação do desperdício e na diminuição das despesas para as Unidades da Embrapa. No entanto, para que essa gestão otimizada seja implementada, é essencial que os parâmetros cobrados na conta sejam perfeitamente entendidos pelo gestor. Para esse fim, a seguir, são detalhados alguns dos principais parâmetros que compõem a fatura final de uma UC, e que devem ser monitorados pelas Unidades da Embrapa.

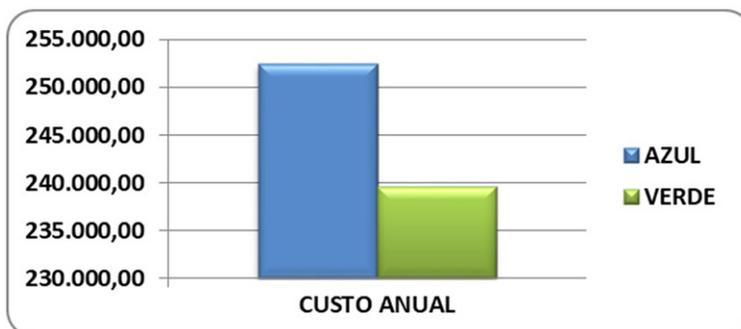
### **Adequação da estrutura tarifária**

É de grande importância que seja realizada por todas as Unidades da Embrapa, a análise referente à classificação do grupo tarifário. Como as informações registradas nas contas de energia das modalidades de tarifação menos complexas são, muitas vezes, insuficientes para analisar vantagens ou desvantagens de modalidades mais complexas, nem sempre esta análise pode ser realizada apenas com tais informações e sem as ferramentas de

medição confiáveis. Por exemplo, se a UC é tarifada no Grupo B, a conta de energia apresenta apenas os dados de consumo, que são insuficientes para a análise das tarifas do Grupo A, que exigem também o conhecimento da demanda mensal. Ainda, se a UC possui Tarifa Verde, na conta não estão demonstrados os valores demandados na ponta e fora de ponta, gerando, portanto, uma dificuldade para se avaliar a vantagem de uma possível migração dessa UC para a Tarifa Azul.

No entanto, mesmo nos casos descritos acima, caso haja o interesse do cliente, é possível a solicitação junto à concessionária local, das últimas memórias de massa dos medidores de energia, para obtenção dos dados não demonstrados na conta. Ainda, é possível instalar medidores analisadores de energia específicos que passarão a fornecer todos estes dados.

Tome-se como exemplo prático a conta de uma UC de uma Unidade da Embrapa, que está enquadrada na tarifação horária Verde, subgrupo A4, cuja análise determinará se existe vantagem em uma possível migração para a tarifação Azul. Os dados de consumo e demanda na ponta e fora de ponta são apresentados na Tabela 1. Após a realização dos cálculos, chega-se à conclusão que a modalidade tarifária que apresenta ser mais vantajosa e adequada é a Verde, não sendo, portanto, indicada a migração, conforme evidenciado na Figura 3.



**Figura 3.** Horosazonal Azul x Horosazonal Verde.

**Tabela 1.** Simulação de enquadramento tarifário.

Estrutura tarifária	Demanda/Consumo	Descriçã	Valor Tarifa (R\$)	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Custo (R\$)	Custo Anual (R\$)
AZUL	Demanda:	Ponta	55,81	60	102	104	85	80	67	50	67	94	105	56	51.884,88	252.467,64	
		Fora Ponta	19,67	200	185	192	187	170	183	149	120	155	200	200	213		42.351,67
	Ultrap. Ponta	111,62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
	Ultrap. F.Ponta	39,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
Consumo- -R\$ KWh:	Ponta	0,49855	2.540	2.968	2.525	3.117	2.314	2.436	1.996	1.654	1.858	2.627	2.468	2.321	14.370,21	143.860,88	
	Fora de Ponta	0,3302	42.810	49.404	40.401	46.387	37.210	32.100	26.016	21.815	22.275	36.023	41.907	39.330	143.860,88		
VERDE	Demanda:	Única	19,67	200	185	192	187	170	183	149	120	155	200	200	213	42.351,67	239.635,24
		Ultra-passage	39,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
	Ponta	1,85341	2.540	2.968	2.525	3.117	2.314	2.436	1.996	1.654	1.858	2.627	2.468	2.321	53.422,69		
	Consumo- -R\$ KWh:	0,3302	42.810	49.404	40.401	46.387	37.210	32.100	26.016	21.815	22.275	36.023	41.907	39.330	143.860,88		

## Adequação da classificação tarifária

O valor da tarifa de energia depende diretamente da classificação do consumidor. A classificação é apresentada normalmente no canto superior esquerdo da conta, conforme demonstrado na Figura 4.



**Figura 4.** Classificação do consumidor demonstrada na conta de energia.

De acordo com a Resolução ANEEL nº 414/2010, as UCs classificadas na classe rural têm direito ao benefício tarifário de redução da tarifa aplicável nos percentuais apresentados na Figura 5.

Grupo, subclasse	TUSD R\$/kW	TUSD R\$/MWh	TE R\$/MWh	Tarifa para aplicação da redução
A, todas as subclasses	10%	10%	10%	tarifas das modalidades tarifárias azul e verde
B, subclasse Serviço Público de Irrigação	---	40%	40%	B1 subclasse residencial
B, demais subclasses	---	30%	30%	B1 subclasse residencial

**Figura 5.** Percentual de desconto de classe rural por Grupo e subclasse.

As UCs da classe rural também têm direito, conforme disposições da Portaria MINFRA nº 45 de 1992, da Lei nº 10.438 de 2002 e do Decreto nº 7.891, de 2013, ao benefício tarifário de redução nas tarifas aplicáveis ao consumo destinado às atividades de irrigação e de aquicultura desenvolvidas em um período diário contínuo de 8h30m (oito horas e trinta minutos), nos percentuais apresentados a seguir, nas Figuras 6A, B e C.

I - Nordeste e demais municípios da área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, conforme o art. 2º do Anexo I do Decreto nº 6.219, de 2007: UCs rurais destinadas à irrigação/aquicultura têm direito aos descontos apresentados na Figura 6A.

Grupo	TUSD R\$/kW	TUSD R\$/MWh	TE R\$/MWh	Tarifa para aplicação da redução
A	0%	90%	90%	tarifas das modalidades tarifárias azul e verde
B	---	73%	73%	B1 (após aplicação do benefício da classe rural)

**Figura 6A.** Desconto para UC destinada à irrigação/aquicultura no Nordeste.

II - Norte, Centro-Oeste e demais Municípios do Estado de Minas Gerais: UCs rurais destinadas à irrigação/aquicultura têm direito aos descontos apresentados na Figura 6B.

Grupo	TUSD R\$/kW	TUSD R\$/MWh	TE R\$/MWh	Tarifa para aplicação da redução
A	0%	80%	80%	tarifas das modalidades tarifárias azul e verde
B	---	67%	67%	B1 (após aplicação do benefício da classe rural)

**Figura 6B.** Desconto para UC destinada à irrigação/aquicultura no Centro Oeste e Minas Gerais.

III – Demais regiões: UCs rurais destinadas à irrigação/aquicultura têm direito aos descontos apresentados na Figura 6C.

Grupo	TUSD R\$/kW	TUSD R\$/MWh	TE R\$/MWh	Tarifa para aplicação da redução
A	0%	70%	70%	tarifas das modalidades tarifárias azul e verde
B	---	60%	60%	B1 (após aplicação do benefício da classe rural)

**Figura 6C.** Desconto para UC destinada à irrigação/aquicultura nas demais regiões.

No caso de UCs rurais destinadas à irrigação/aquicultura, faculta-se à distribuidora o estabelecimento de escala de horário para início, mediante acordo com o respectivo consumidor, garantido o horário de 21h30 min às 6h do dia seguinte.

Para comparativo do desconto entre duas UCs de uma mesma Unidade da Embrapa, cada qual com uma classificação tarifária distinta, analisem-se as Figuras 7A e B. A UC da Figura 7A é classificada como comercial, está na área urbana e atende apenas laboratórios e salas administrativas. Já a UC demonstrada na Figura 7B atende a atividades dos Campos Experimentais, sendo classificada como rural. Nota-se que a conta da UC rural (Figura 7B) recebeu 10% de desconto, justamente por ser rural.



Figura 7A. Conta de UC Comercial.



Figura 7B. Conta de UC Rural (10% de desconto).

## Adequação dos contratos de demanda (demanda contratada, demanda de ultrapassagem, demanda não utilizada, demanda complementar)

A adequação do contrato de demanda é uma das ações que mais tem impacto positivo na economia de despesas. Como já explicado anteriormente, o contrato de demanda precisa estar adequado às necessidades da empresa, para que não se pague por uma demanda que não está sendo utilizada, ou pior, que se pague multa por ultrapassar a demanda contratada.

A título de ilustração, tomem-se como exemplo 3 (três) análises realizadas em diferentes UCs de uma Unidade da Empresa:

### a) Demanda não utilizada

A primeira análise será realizada em uma UC Grupo A Comercial, que está enquadrada na estrutura tarifária Horosazonal Verde (Consumo Fora de Ponta + Consumo na Ponta + Demanda Única). Esta possui uma demanda contratada com a Concessionária local de 300 kW. Nesse caso, a UC tem um contrato de demanda com a concessionária de 300kW e, por se tratar de uma UC Comercial, mesmo que não utilize os 300kW, será cobrada pelo montante contratado (demanda de potência medida + demanda de potência não consumida), conforme pode ser verificado na Figura 8.

CONTA REFERENTE A	APRESENTAÇÃO	DATA PREVISTA DA PROXIMA LETURA	UC - UNIDADE CONSUMIDORA							
Agosto/2019	09/08/2019	05/09/2019	10/9002000-9							
DEMONSTRATIVO										
CCI Descrição	Quantidade	Tarifa s/ Tributos	Tarifa c/ Tributos	Valor Total (R\$)	Base Calc. ICM\$ (R\$)	Aliq. ICM\$ (%)	ICMS (R\$)	Base Calc. PIS/COFINS (R\$)	PIS (R\$) (0,7237%)	COFINS (R\$) (3,3335%)
0601 Consumo em kWh - Ponta	1.654.000	1.853410	2.347780	3.883,24	3.883,24	17	660,15	3.883,24	28,10	129,46
0601 Consumo em kWh - Fora Ponta	21.815.000	0,330200	0,418270	9.124,72	9.124,72	17	1.551,20	9.124,72	66,03	304,17
0601 Adic. B. Anarela				373,99	373,99	17	63,58	373,99	2,70	12,47
0601 Adic. B. Vermeilha				191,82	191,82	17	32,61	191,82	1,39	6,39
0601 Energia Realiva Exced em kWh - Ponta	521,000	0,265700	0,336570	175,35	175,35	17	29,81	175,35	1,27	5,84
0601 Energia Realiva Exced em kWh - F.ponta	2.795.000	0,265700	0,336570	940,72	940,72	17	159,92	940,72	6,81	31,36
0602 Demanda de Potência Medida - Fora Ponta	120,100	19,670000	24,916770	2.992,50	2.992,50	17	508,72	2.992,50	21,66	99,75
0602 Demanda Potência Não Consumida - F Ponta	179,900	19,670000	24,916770	4.482,52	4.482,52	17	762,03	4.482,52	32,44	149,42
0807 Contrib de Ilum Pub				255,79	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903 IMPOSTO RENDA (-) 08/2019				-535,07	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903 CONT. SOCIAL (-) 08/2019				-221,64	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903 COFINS (-) 08/2019				-664,94	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903 PIS/PASEP (-) 08/2019				-144,07	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
CCI: Código de Classificação do Item				Total:	20.854,93	22.164,86	3.768,02	22.164,86	160,40	738,86
COMPOSIÇÃO DO CONSUMO		VENCIMENTO		TOTAL A PAGAR						
DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)									
SERVÍCIO DE UTILIZAÇÃO	23.360	05/09/2019		R\$ 20.854,93						

Figura 8. Conta de Energia com o demonstrativo da cobrança por demanda não utilizada.

Na conta demonstrada na Figura 8, pode ser facilmente observado pelo gestor que, dos 300kW contratados, foram consumidos apenas 120,1kW, o que correspondente ao valor de R\$ 2.992,50. Já pelos 179,9kW contratados e não consumidos, foi pago o valor de R\$ 4.482,52, que equivale a 21,5%

do valor líquido total da fatura. Este valor poderia ter sido economizado, a partir da análise das faturas mensais, com a adequação do contrato de demanda.

No próximo exemplo, é apresentada uma análise realizada nas contas dos últimos 12 meses desta UC, que demonstrou claramente que a demanda contratada foi subutilizada (Tabela 2).

**Tabela 2.** Dados das 12(doze) últimas contas da UC.

Mês	Demanda Consumida (kW)	Valor Demanda não Utilizada (R\$)	Valor Total líquido mensal (R\$)	Demanda não utilizada (%)
set/18	155	3.460,21	20.508,93	17%
out/18	200	2.390,77	27.413,88	5%
nov/18	200	2.399,95	29.229,07	8%
dez/18	213	2.124,22	27.048,15	8%
jan/19	200	2.442,15	28.082,22	9%
fev/19	185	2.823,63	31.078,89	9%
mar/19	192	2.642,05	26.944,51	10%
abr/19	187	2.718,57	29.757,22	9%
mai/19	170	3.294,66	27.928,39	12%
jun/19	183	2.983,38	26.916,05	11%
jul/19	149	3.855,08	23.079,25	17%
ago/19	120	4.482,52	20.854,93	22%
<b>TOTAL</b>		<b>35.617,19</b>	<b>318.841,49</b>	<b>11,2%</b>

Na Tabela 2, estão evidenciados os valores pagos referentes à demanda anual contratada e não utilizada, que onerou a conta anual dessa UC em R\$ 35.617,19. Este custo poderia ser evitado com a simples alteração do contrato de demanda com a Concessionária de energia elétrica, sem quaisquer custos para a Embrapa.

O cálculo da melhor demanda a ser contratada é feito a partir de simulações que verificam cenários com o pagamento de demanda não utilizada e demanda ultrapassada. Para essa exemplificação, foi realizada simulação considerando 3 (três) cenários de consumo: 185kW, 190 KW e 191KW, conforme demonstrado nas Tabelas 3, 4 e 5.

**Tabela 3.** Cenário 1: Demanda Contratada 185kW.

Mês	Demanda Consumida (kW)	Demanda a ser contratada	Tolerância de demanda (5%)	Diferença* (Tolerância – Consumida)	Valor Total de Demanda a ser paga (mensal)
set/18	155	185	194	40	R\$3.638,95
out/18	200	185	194	-5	R\$3.953,47
nov/18	200	185	194	-5	R\$3.953,47
dez/18	213	185	194	-19	R\$4.769,58
jan/19	200	185	194	-6	R\$4.004,81
fev/19	185	185	194	9	R\$3.638,95
mar/19	192	185	194	2	R\$3.638,95
abr/19	187	185	194	8	R\$3.638,95
mai/19	170	185	194	24	R\$3.638,95
jun/19	183	185	194	11	R\$3.638,95
jul/19	149	185	194	46	R\$3.638,95
ago/19	120	185	194	74	R\$3.638,95
<b>TOTAL</b>					<b>R\$45.792,94</b>

\*Para o cálculo a diferença é arredondada.

**Tabela 4.** Cenário 2: Demanda Contratada 190kW.

Mês	Demanda Consumida (kW)	Demanda a ser contratada	Tolerância de demanda (5%)	Diferença* (Tolerância – Consumida)	Valor Total de Demanda a ser paga (mensal)
set/18	155	185	194	40	R\$3.638,95
out/18	200	185	194	-5	R\$3.953,47
nov/18	200	185	194	-5	R\$3.953,47
dez/18	213	185	194	-19	R\$4.769,58
jan/19	200	185	194	-6	R\$4.004,81
fev/19	185	185	194	9	R\$3.638,95
mar/19	192	185	194	2	R\$3.638,95
abr/19	187	185	194	8	R\$3.638,95
mai/19	170	185	194	24	R\$3.638,95
jun/19	183	185	194	11	R\$3.638,95
jul/19	149	185	194	46	R\$3.638,95
ago/19	120	185	194	74	R\$3.638,95
<b>TOTAL</b>					<b>R\$45.792,94</b>

\*Para o cálculo a diferença é arredondada.

**Tabela 5.** Cenário 3: Demanda Contratada 191kW.

Mês	Demanda Consumida (kW)	Demanda a ser contratada	Tolerância de demanda (5%)	Diferença* (Tolerância – Consumida)	Valor Total de Demanda a ser paga (mensal)
set/18	155	191	201	46	R\$3.756,97
out/18	200	191	201	1	R\$3.756,97
nov/18	200	191	201	1	R\$3.756,97
dez/18	213	191	201	-13	R\$4.515,84
jan/19	200	191	201	0	R\$3.756,97
fev/19	185	191	201	16	R\$3.756,97
mar/19	192	191	201	9	R\$3.756,97
abr/19	187	191	201	14	R\$3.756,97
mai/19	170	191	201	30	R\$3.756,97
jun/19	183	191	201	17	R\$3.756,97
jul/19	149	191	201	52	R\$3.756,97
ago/19	120	191	201	81	R\$3.756,97
<b>Total</b>					<b>R\$ 45.842,51</b>

\*Para o cálculo a diferença é arredondada.

O Cenário 2, cujo contrato de demanda é de 190kW, foi o que apresentou um menor valor final na conta de energia. O Cenário 1 gerou uma conta maior, devido aos custos com a ultrapassagem de demanda. E por fim, o Cenário 3 apresentou um custo maior que o Cenário 2, devido ao custo maior com demanda não utilizada, mesmo possuindo um custo menor de ultrapassagem. Uma análise como essa permite concluir que é altamente recomendável a alteração do contrato de demanda dessa UC de 300kW para 190kW. Essa alteração é facilmente executada mediante o envio de formulário e documentação específica da Unidade à Concessionária de Energia Elétrica local.

### **b) Demanda complementar**

A segunda análise será realizada em uma UC Rural enquadrada na estrutura tarifária Horosazonal Verde (Consumo Fora de Ponta + Consumo na Ponta + Demanda Única).

A referida UC tem um Contrato de Demanda com a Concessionária de 100kW.No entanto, apesar de haver a contratação dessa demanda, apenas a Demanda Consumida mensalmente é paga por essa UC. Esse exemplo

difere bastante de uma Unidade Consumidora Comercial, como a apresentada no item anterior. A tarifa rural possui as vantagens da cobrança apenas da Demanda Consumida e do custo do kW e kWh inferior às demais classes tarifárias.

No entanto, para uma UC Rural, caso haja ultrapassagem da tolerância de 5% do contrato, também é cobrado um valor relativo à ultrapassagem de demanda, que equivale ao triplo da tarifa normal da demanda. Outra desvantagem desta classificação tarifária é que caso não haja a utilização, em pelo menos 3 (três) ciclos/meses da demanda contratada, é realizada uma cobrança de demanda complementar em 1 (um) ciclo, cujo custo dependerá da quantidade de demanda consumida naquele ano.

Logo, para a adoção desse tipo de classificação tarifária, deve-se realizar uma análise bem ajustada do padrão de consumo, para que não haja oneração do contrato com custos referentes a não utilização (demanda complementar) ou à ultrapassagem da tolerância do contrato. Na Figura 9, pode-se observar o caso de cobrança de demanda complementar na fatura de energia, que correspondeu a cerca de 71% do valor total líquido da conta no mês de novembro/18, de uma UC de Unidade da Embrapa.

CONTA REFERENTE A	APRESENTAÇÃO	DATA PREVISTA DA PRÓXIMA LEITURA	UC - UNIDADE CONSUMIDORA							
Novembro/2018	12/11/2018	05/12/2018	10/3139022-2							
DEMONSTRATIVO										
CCI Descrição	Quantidade	Tarifa s/ Tributos	Tarifa c/ Tributos	Valor Total (R\$)	Base Calc. ICMS(R\$)	Aliq. ICMS	ICMS (R\$)	Base Calc. PIS/COFINS (R\$)	PIS (R\$) (0,7212%)	COFINS(R\$) (3,220%)
0601 Consumo em kWh - Ponta	481.000	1,529964	2,156180	1.037,12	1.037,12	25	259,28	1.037,12	7,49	34,45
0601 Consumo em kWh - Fora Ponta	3.314,000	0,261936	0,369140	1.223,35	1.223,35	25	305,84	1.223,35	8,82	40,64
0601 Adic. B. Vermelha				224,21	224,21	25	56,05	224,21	1,62	7,45
0601 Adic. B. Amarela				8,62	8,62	25	2,15	8,62	0,06	0,29
0601 Energia Reativa Exced em kWh - Ponta	2,000	0,244680	0,344820	0,68	0,68	25	0,17	0,68	0,00	0,02
0601 Energia Reativa Exced em kWh - Fponta	283,000	0,244680	0,344820	97,58	97,58	25	24,39	97,58	0,70	3,24
0602 Demanda de Potência Medida - Fora Ponta	20,220	16,983000	23,934280	483,95	483,95	25	120,99	483,95	3,49	16,08
0602 Demanda de Pot. Compl. - Art.105 Res. 414 ANEEL				6.281,31	6.281,31	25	1.570,33	6.281,31	45,30	208,66
0602 Demanda de Pot. Compl. - Art.105 Res. 414 ANEEL				4.000,00	1.002,87	25	250,72	1.002,87	7,23	33,31
LANÇAMENTOS E SERVIÇOS										
0900 Devolução Subsídio				-711,61	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903 IMPOSTO RENDA (-) 11/2018				-359,32	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903 CONT. SOCIAL (-) 11/2018				-96,48	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903 COFINS (-) 11/2018				-289,44	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903 PIS/PASEP (-) 11/2018				-62,71	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
CCI: Código de Classificação do Item	Total:			8.840,13	10.359,69		2.589,92	10.359,69	74,71	344,14
COMPOSIÇÃO DO CONSUMO			VENCIMENTO	TOTAL A PAGAR						
DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)	%	05/12/2018	R\$ 8.840,13						
SERVIÇO DISTRIBUIÇÃO	2.116,31	23,95								

Figura 9. Conta de Energia de uma UC de Unidade da Embrapa – Cobrança de demanda complementar.

Na Tabela 6 é apresentada análise realizada nas contas dos últimos meses desta UC e o valor extra pago referente à demanda complementar.

**Tabela 6.** Dados das 12(doze) últimas contas de UC Rural de Unidade da Embrapa.

Mês	Demanda Lida (kW)	Valor Demanda Complementar (R\$)	Valor Total líquido mensal (R\$)	Custo a ser evitado (%)
set/18	14		2.025,84	
out/18	23		3.355,85	
nov/18	20	6.281,31	8.840,13	71%
dez/18	19		3.296,45	
jan/19	19		3.282,10	
fev/19	21		2.281,59	
mar/19	20		1.475,56	
abr/19	20		2.700,01	
mai/19	18		2.918,41	
jun/19	18		1.301,10	
jul/19	18		2.533,04	
ago/19	8		1.419,29	
<b>Total</b>		<b>6.281,31</b>		

A partir da análise da Tabela 6, pode-se observar que o contrato de demanda de 100kW não foi atingido em nenhum dos 12 meses. Na coluna de valor de demanda complementar, é demonstrado o valor pago por não ter sido atingida a demanda contratada para essa UC em pelos menos 3 (três) meses durante o último ano. Esse fato gerou uma despesa extra de R\$ 6.281,31, que poderia ser evitada com a simples alteração do contrato de demanda com a Concessionária de energia elétrica, sem nenhum custo para a Embrapa.

No caso desta UC, não é necessária a realização dos cálculos relativos a melhor demanda a ser contratada, uma vez que esta UC apresenta baixa demanda consumida e que o mínimo permitido pelo órgão regulador é a contratação de 30kW. Dessa forma, deve-se alterar o contrato de demanda da UC de 100kW para 30kW. Essa alteração é facilmente executada mediante o envio de formulário, que consta como anexo a esse Manual, e documentação específica da Unidade à Concessionária de energia elétrica local, com a solicitação de diminuição do contrato de demanda para aquela UC.

### c) Ultrapassagem de demanda

A terceira análise será realizada em UC Rural enquadrada na estrutura tarifária Horosazonal Verde (Consumo Fora de Ponta + Consumo na Ponta + Demanda Única). A referida UC tem um contrato de demanda com a concessionária de 100kW e, por se tratar de uma Unidade Rural, apresenta o custo do kW e kWh inferior às demais classes tarifárias. No entanto, caso haja ultrapassagem da tolerância de 5% do contrato, neste caso 105kW, também é cobrado um valor relativo a ultrapassagem de demanda, que equivale ao triplo da tarifa normal da demanda, conforme demonstrado na Figura 10.

CONTÁ REFERENTE A		APRESENTAÇÃO		DATA PREVISTA DA PRÓXIMA LEITURA		UC - UNIDADE CONSUMIDORA					
Fevereiro/2019		04/03/2019		11/03/2019		10/3205784-6					
DEMONSTRATIVO											
CCI	Descrição	Quantidade	Tarifa s/ Tributos	Tarifa c/ Tributos	Valor Total (R\$)	Base Calc. ICMS (R\$)	Aliq. ICMS	ICMS (R\$)	Base Calc. PIS/COFINS (R\$)	PIS (R\$) (1,0845%)	COFINS (R\$) (4,9955%)
0601	Consumo em kWh - Ponta	749,000	1,529964	1,989020	1.489,78	1.489,78	17	253,26	1.489,78	16,15	74,42
0601	Consumo em kWh - Fora Ponta	10.733,000	0,261936	0,340520	3.654,91	3.654,91	17	621,33	3.654,91	39,64	182,58
0601	Energia Reativa Exced em kWh - Ponta	18,000	0,244680	0,318090	5,72	5,72	17	0,97	5,72	0,06	0,28
0601	Energia Reativa Exced em kWh - Fponta	253,000	0,244680	0,318090	80,47	80,47	17	13,69	80,47	0,87	4,03
0602	Demanda de Potência Média - Fora Ponta	142,130	16,983000	22,078780	3.138,05	3.138,05	17	533,47	3.138,05	34,03	156,76
0602	Demanda Potência Ativa - Ultrap - F Ponta	42,130	37,740000	49,063960	2.067,06	2.067,06	17	351,40	2.067,06	22,42	103,26
0610	Subsídio				920,31	920,31	17	156,45	920,31	9,98	45,97
LANÇAMENTOS E SERVIÇOS											
0906	Devolução Subsídio				-707,91	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903	IMPOSTO RENDA (-) 02/2019				-315,16	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903	CONT. SOCIAL (-) 02/2019				-106,48	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903	COFINS (-) 02/2019				-319,45	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
0903	PIS/PASEP (-) 02/2019				-69,21	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Total:					9.838,09	11.356,30		1.930,57	11.356,30	123,15	567,30
COMPOSIÇÃO DO CONSUMO				VENCIMENTO		TOTAL A PAGAR					
				26/03/2019		R\$ 9.838,09					
DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)	%									
SERVIÇO DISTRIBUIÇÃO	2.676,73	25,16									

Figura 10. Conta de Energia de UC de Unidade da Embrapa – Cobrança demanda de ultrapassagem.

Na Figura 10, observa-se uma ultrapassagem de demanda de 42,13kW, que gerou uma despesa adicional de R\$ 2.067,06. Já na Tabela 7, são apresentados dados referentes às contas dos últimos meses desta UC, onde estão também demonstrados os valores pagos de multa referentes à ultrapassagem.

**Tabela 7.** Dados das 12(doze) últimas contas de UC Rural de Unidade da Embrapa.

Mês	Demanda Lida (kW)	Valor Demanda de Ultrapassagem(R\$)	Valor Total líquido mensal (R\$)	Custo a ser evitado (%)
nov/18	89		R\$6.108,34	0%
dez/18	86		R\$5.956,67	0%
jan/19	116	R\$797,78	R\$7.521,12	11%
fev/19	142	R\$2.067,06	R\$9.838,09	21%
mar/19	120	R\$990,98	R\$7.391,30	13%
abr/19	132	R\$1.561,28	R\$9.907,57	16%
mai/19	129	R\$1.460,52	R\$9.733,32	15%
jun/19	111	R\$573,03	R\$7.949,07	7%
jul/19	85		R\$5.927,04	0%
ago/19	63		R\$5.626,91	0%
set/19	122	R\$1.082,95	R\$8.996,47	12%
out/19	91		R\$7.985,17	0%
		<b>R\$8.533,60</b>	<b>R\$92.941,07</b>	<b>9%</b>

sagem da demanda contratada no período de um ano, que totalizaram R\$ 8.533,60. Este custo poderia ser evitado com a simples alteração do contrato de demanda com a Concessionária, sem nenhum custo para a Embrapa.

O cálculo da melhor demanda a ser contratada é feito a partir de simulações que analisam cenários com o pagamento de demanda não utilizada e com demanda ultrapassada. Para melhor entendimento, para a UC apresentada na Figura 14, de 100 kW, foram realizadas simulações de 3 (três) cenários: 126kW, 124kW e 122kW, conforme apresentado nas Tabelas 8, 9 e 10.

**Tabela 8.** Cenário 1 - Demanda Contratada 126kW.

Mês	Demanda Medida (kW)	Demanda Contratada (kW)	Tolerância 5% (kW)	Diferença* (kW)	Valor (R\$)
nov/18	89	126	132	37	R\$1.751,42
dez/18	86	126	132	40	R\$1.692,01
jan/19	116	126	132	10	R\$2.286,83
fev/19	142	126	132	-16	R\$3.430,25
mar/19	120	126	132	6	R\$2.366,10
abr/19	132	126	132	-6	R\$2.854,90
mai/19	129	126	132	-3	R\$2.637,16
jun/19	111	126	132	15	R\$2.187,70
jul/19	85	126	132	41	R\$1.665,46
ago/19	63	126	132	63	R\$1.242,55
set/19	122	126	132	4	R\$2.392,46
out/19	91	126	132	35	R\$1.791,15
<b>TOTAL</b>					<b>R\$26.298,00</b>

\*Para o cálculo a diferença é arredondada.

**Tabela 9.** Cenário 2 - Demanda Contratada 124kW.

Mês	Demanda Medida (kW)	Demanda Contratada (kW)	Tolerância 5% (kW)	Diferença* (kW)	Valor (R\$)
nov/18	89	124	130	35	R\$1.751,42
dez/18	86	124	130	38	R\$1.692,01
jan/19	116	124	130	8	R\$2.286,83
fev/19	142	124	130	-18	R\$3.508,93
mar/19	120	124	130	4	R\$2.366,10
abr/19	132	124	130	-8	R\$2.933,58
mai/19	129	124	130	-5	R\$2.715,84
jun/19	111	124	130	13	R\$2.187,70
jul/19	85	124	130	39	R\$1.665,46
ago/19	63	124	130	61	R\$1.242,55
set/19	122	124	130	2	R\$2.392,46
out/19	91	124	130	33	R\$1.791,15
<b>TOTAL</b>					<b>R\$26.534,00</b>

\*Para o cálculo a diferença é arredondada.

**Tabela 10.** Cenário 3 - Demanda Contratada 122kW.

Mês	Demanda Medida (kW)	Demanda Contratada (kW)	Tolerância 5% (kW)	Diferença* (kW)	Valor (R\$)
nov/18	89	122	128	33	R\$1.751,42
dez/18	86	122	128	36	R\$1.692,01
jan/19	116	122	128	6	R\$2.286,83
fev/19	142	122	128	-20	R\$3.587,61
mar/19	120	122	128	2	R\$2.366,10
abr/19	132	122	128	-10	R\$3.012,26
mai/19	129	122	128	-7	R\$2.794,52
jun/19	111	122	128	11	R\$2.187,70
jul/19	85	122	128	37	R\$1.665,46
ago/19	63	122	128	59	R\$1.242,55
set/19	122	122	128	0	R\$2.392,46
out/19	91	122	128	31	R\$1.791,15
<b>TOTAL</b>					<b>R\$26.770,08</b>

\*Para o cálculo a diferença é arredondada.

Conforme pode ser observado, o cenário 1, com demanda contratada de 126kW, foi o que se apresentou mais favorável por obter a menor demanda ultrapassada. Apesar de haver dois meses com ultrapassagem, ambos estavam dentro do limite de tolerância. Nesse caso, poder-se-ia até anular toda a demanda de ultrapassagem, no entanto, correr-se-ia o risco de cobranças de demanda complementar no futuro por não se ter atingido a demanda contratada, em pelo menos 3 (três) ciclos no ano.

Após a realização das análises, é fácil concluir que a ação mais adequada a ser tomada pelo gestor em relação à essa UC é solicitar a alteração do contrato de demanda de 100kW para 126kW. Essa alteração é facilmente executada mediante o envio de formulário e documentação específica da Unidade à Concessionária de Energia Elétrica local.

### **Análise do fator de potência (Excedente de Energia Reativa e Demanda Reativa)**

Em geral, a correção do fator de potência é uma das medidas mais baratas de redução de despesas com energia elétrica. Para realizar a análise da ne-

cessidade de correção, basta verificar nas últimas 12 contas de energia se há pagamentos de parcelas de energia e/ou demanda reativa (excedente de energia reativa). Se isso vem ocorrendo com frequência, o consumidor pode entrar em contato com uma empresa especializada e solicitar um orçamento para a realização do serviço de correção do fator de potência. Em geral, o fator de potência é indutivo e se corrige com a instalação de um banco de capacitores na entrada do alimentador da unidade de consumo. Para analisar a viabilidade de se contratar a correção do fator de potência, deve-se realizar o seguinte cálculo:

$$A = 0,17698 \times P$$

Onde P é o preço orçado do serviço. Se o valor A encontrado for menor ou igual à soma do que foi pago nos últimos 12 meses, vale a pena contratar o serviço. O exemplo abaixo ilustra essa situação.

Ao analisar a conta de uma UC da Embrapa, verificou-se diversos meses com a cobrança de excedente de reativo medido pela concessionária local, conforme pode ser observado nas Figuras 11. Foi então realizado o cálculo acima e, a partir do resultado, concluído que era vantajoso instalar um banco de capacitores de 10kVAR. Após a instalação, verificou-se um resultado satisfatório, conforme pode ser verificado na Figura 11 A e B.

CONTA REFERENTE A		APRESENTAÇÃO			DA PR
Julho/2019		01/08/2019			05
<b>DEMONSTRATIVO</b>					
CCI	Descrição	Quantidade	Tarifa s/ Tributos	Tarifa c/ Tributos	Valor Total (R\$)
0601	Consumo em kWh - Ponta	937,000	1,705120	2,207420	2.068,36
0601	Consumo em kWh - Fora Ponta	11.292,000	0,303770	0,393250	4.440,66
0601	Adic. B. Amarela				39,58
0601	Energia Reativa Exced em kWh - Ponta	202,000	0,265700	0,343970	69,48
0601	Energia Reativa Exced em kWh - Fponta	1.035,000	0,265700	0,343970	356,01
0602	Demanda de Potência Medida - Fora Ponta	39,310	18,090000	23,419140	920,60
0610	Subsídio				646,64
<u>LANÇAMENTOS E SERVIÇOS</u>					
0906	Devolução Subsídio				-499,50
0903	IMPOSTO RENDA (-) 07/2019				-129,64
0903	CONT. SOCIAL (-) 07/2019				-80,41
0903	COFINS (-) 07/2019				-241,25
0903	PIS/PASEP (-) 07/2019				-52,27

**Figura 11A.** Antes do banco de capacitores.

CONTA REFERENTE A		APRESENTAÇÃO			DATA P PROXIA	
Agosto/2019		03/09/2019			05/09	
DEMONSTRATIVO						
CCI	Descrição	Quantidade	Tarifa s/ Tributos	Tarifa c/ Tributos	Valor Total (R\$)	Bas ICM
0601	Consumo em kWh - Ponta	875,000	1,705120	2,159940	1.889,95	1.
0601	Consumo em kWh - Fora Ponta	11.038,000	0,303770	0,384780	4.247,39	4.
0601	Adic. B. Amarela				189,81	
0601	Adic. B. Vermelha				97,43	
0601	Energia Reativa Exced em kWh - Ponta	36,000	0,265700	0,336570	12,11	
0601	Energia Reativa Exced em kWh - Fponta	23,000	0,265700	0,336570	7,74	
0602	Demanda de Potência Medida - Fora Ponta	36,290	18,090000	22,915320	831,59	
0610	Subsídio				606,54	
<u>LANÇAMENTOS E SERVIÇOS</u>						
0906	Devolução Subsídio				-478,82	
0903	IMPOSTO RENDA (-) 08/2019				-118,78	
0903	CONT. SOCIAL (-) 08/2019				-74,03	
0903	COFINS (-) 08/2019				-222,11	
0903	PIS/PASEP (-) 08/2019				-48,12	

Figura 11B. Após o banco de capacitores.

## Verificação dos indicadores de qualidade

A continuidade do fornecimento de energia elétrica em uma UC é avaliada por meio de indicadores que mensuram a frequência e a duração das interrupções ocorridas nos consumidores. Ressalta-se que os indicadores são apurados para as interrupções maiores que três minutos, sendo admitidos alguns expurgos na sua apuração. Os indicadores de continuidade são descritos a seguir.

- Duração equivalente de interrupção por Unidade Consumidora (DEC): Intervalo de tempo médio em que ocorreu descontinuidade da distribuição de energia elétrica no período de apuração em cada Unidade Consumidora do conjunto considerado.
- Frequência equivalente de interrupção por Unidade Consumidora (FEC): Número de interrupções ocorridas, em média, no período de apuração em cada Unidade Consumidora do conjunto considerado.
- Duração de interrupção individual por Unidade Consumidora (DIC): Intervalo de tempo que, no período de apuração em cada Unidade Consumidora ou ponto de conexão, ocorreu descontinuidade da distribuição de energia elétrica.

- Frequência de interrupção individual por Unidade Consumidora (FIC): Número de interrupções ocorridas, no período de apuração, em cada Unidade Consumidora ou ponto de conexão.
- Duração máxima de interrupção contínua por Unidade Consumidora ou ponto de conexão (DMIC): Tempo máximo de interrupção contínua de energia elétrica, em uma Unidade Consumidora ou ponto de conexão.
- Duração da interrupção individual ocorrida em dia crítico por Unidade Consumidora ou ponto de conexão (DICRI): Corresponde à duração de cada interrupção ocorrida em dia crítico, para cada Unidade Consumidora ou ponto de conexão.

A continuidade do fornecimento de energia elétrica é avaliada pela ANEEL, por meio de subdivisões das distribuidoras, denominadas conjuntos elétricos. Existem limites para indicadores associados a cada conjunto, que podem ser consultados no site da ANEEL (link abaixo). Ressalta-se que o conjunto elétrico pode ter abrangência variada. Conjuntos grandes podem abranger mais de um município, ao mesmo tempo que alguns municípios podem possuir mais de um conjunto. Os limites dos indicadores DIC e FIC são definidos para períodos mensais, trimestrais e anuais. O limite do indicador DMIC é definido para períodos mensais. O limite do indicador DICRI é definido para cada interrupção em dia crítico.

As informações referentes aos indicadores de continuidade estão disponíveis na fatura de energia elétrica. Informações adicionais podem ser obtidas com a Concessionária de Energia, conforme demanda. Os limites dos indicadores de qualidade também podem ser consultados no endereço <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/srd/indqual/default.cfm>.

Para ilustrar com um exemplo prático, tomem-se os dados de UC da Fazenda Nhumirim da Embrapa Pantanal, localizada na Zona do Pantanal-Nhecolândia, no município de Corumbá-MS. Por se tratar de uma zona rural e fim de linha de distribuição, a interrupção do fornecimento de energia é frequente. A Figura 12 mostra os limites de interrupção do serviço da Concessionária que atende o Mato Grosso do Sul. Uma vez ultrapassado esse limite, é gerado crédito de compensação por indicador, conforme demonstrado na Figura 13. Devido à ultrapassagem, foi concedido um desconto de R\$1.285,86 para compensar o tempo de interrupção individual ultrapassado por UC, e outro desconto de R\$ 515,80 para compensar o limite ultrapassado de interrupção individual ocorrida em dia crítico.

MS - MATO GROSSO DO SUL			CORUMBÁ			2019			CORUMBÁ PANTANAL		
Urbano											
EMPRESA ENERGÉTICA DE MATO GROSSO DO SUL			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)	
Conjunto		DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
CORUMBÁ PANTANAL		46	20	46,89	23,44	11,72	15,96	7,98	3,99	6,05	12,22
Não urbano											
EMPRESA ENERGÉTICA DE MATO GROSSO DO SUL			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)	
Conjunto		DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
CORUMBÁ PANTANAL		46	20	69,38	34,69	17,34	33,68	16,84	8,42	9,27	16,60

Figura 12. Limites de Interrupção da Região de Corumbá Pantanal.

CONTA REFERENTE A		APRESENTAÇÃO			DATA PREVIS PROXIMA LE	
Junho/2019		12/06/2019			08/07/201	
DEMONSTRATIVO						
CCI	Descrição	Quantidade	Tarifa s/ Tributos	Tarifa c/ Tributos	Valor Total (R\$)	Base Calc. ICMS(R\$)
0601	Consumo em kWh - Ponta	503,000	1,705120	2,470170	1.242,49	1.242,49
0601	Consumo em kWh - Fora Ponta	3.102,000	0,303770	0,440060	1.365,08	1.365,08
0601	Adic. B. Amarela				43,73	43,73
0601	Energia Reativa Exced em kWh - Ponta	6,000	0,265700	0,384910	2,30	2,30
0601	Energia Reativa Exced em kWh - Fponta	260,000	0,265700	0,384910	100,07	100,07
0602	Demanda de Potência Medida - Fora Ponta	18,200	18,090000	26,206680	476,94	476,94
0610	Subsídio				268,49	268,49
<u>LANÇAMENTOS E SERVIÇOS</u>						
0906	Devolução Subsídio				-185,34	0,00
0904	COMPENSAÇÃO POR INDICADOR -DIC 04/2019				-1.285,86	0,00
0904	COMPENSAÇÃO POR DICRI 04/2019				-515,80	0,00
0903	IMPOSTO RENDA (-) 06/2019				-56,93	0,00
0903	CONT. SOCIAL (-) 06/2019				-33,13	0,00
0903	COFINS (-) 06/2019				-99,41	0,00
0903	PIS/PASEP (-) 06/2019				-21,53	0,00

Figura 13. Conta de Junho/19 – Desconto em Compensação por DIC e DICRI.

## Análise da utilização da Energia/Demanda no Horário de Ponta

Um fator importante a ser levado em consideração, com efetivo impacto na redução de despesas com energia elétrica, é o horário de ponta. O horário de ponta tem um custo muito maior em relação ao horário fora de ponta, no restante do dia. Logo, reduzir o uso de energia no horário de ponta representará para a Unidade uma grande economia com essa despesa ao final do mês.

Considerando o grande potencial de impacto na redução das despesas com energia elétrica, uma ação efetiva a ser avaliada pelas Unidades quanto à implantação é limitar o horário do expediente vespertino ao horário de início do horário de ponta, estipulado pela Concessionária de Energia Local.

Outras ações podem ainda ser implementadas. É sabido que, em muitos casos, equipamentos como ar condicionados, estufas, câmaras frias, câmaras de germinação, dentre outros, precisam ficar ligados permanentemente. Existem ainda estruturas como casas de vegetação, que trabalham com sistemas de climatização e irrigação; e sistemas de irrigação para jardins e campos experimentais, que trabalham em horários esporádicos pré-programados. Em todos estes casos, podem ser realizadas análises para avaliar a possibilidade de se reduzir ou até mesmo interromper o uso destes sistemas neste horário. Na Embrapa Gado de Corte, por exemplo, essas análises foram realizadas e concluiu-se pela instalação de temporizadores para desligamento de alguns aparelhos de ar condicionados, estufas, câmaras frias e dos sistemas de climatização e irrigação das casas de vegetação, durante o horário de ponta, considerando que a temperatura se mantém em níveis adequados no interior desses equipamentos. Essa ação foi altamente bem-sucedida, pois, após a instalação desses temporizadores, foi obtida uma redução de mais de 70% nas despesas com energia elétrica, no horário de ponta, nas UCs correspondentes na Unidade, conforme pode ser evidenciado nas Figuras 14-A, B, C e D.

CONTA REFERENTE A		APRESENTAÇÃO		DATA PREVISTA DA PROXIMA LEITURA		UC - UNIDADE CONSUMIDORA					
Junho/2019		02/07/2019		05/07/2019		10/3232-6					
DEMONSTRATIVO											
CCI	Descrição	Quantidade	Tarifa s/ Tributos	Tarifa c/ Tributos	Valor Total (R\$)	Base Calc. ICMS (R\$)	Aliq. ICMS	ICMS (R\$)	Base Calc. PIS/COFINS (R\$)	PIS (R\$) (1,0652%)	COFINS(R\$) (4,9066%)
0601	Consumo em kWh - Ponta	1.118.000	1,705120	2,213620	2.474,83	2.474,83	17	420,72	2.474,83	26,36	121,43

Figura 14A. Conta jul/19 – Valor do consumo na ponta antes da instalação do temporizador.

CONTA REFERENTE A		APRESENTAÇÃO		DATA PREVISTA DA PROXIMA LEITURA		UC - UNIDADE CONSUMIDORA					
Julho/2019		01/08/2019		05/08/2019		10/3232-6					
DEMONSTRATIVO											
CCI	Descrição	Quantidade	Tarifa s/ Tributos	Tarifa c/ Tributos	Valor Total (R\$)	Base Calc. ICMS (R\$)	Aliq. ICMS	ICMS (R\$)	Base Calc. PIS/COFINS (R\$)	PIS (R\$) (1,0267%)	COFINS(R\$) (4,7288%)
0601	Consumo em kWh - Ponta	751.000	1,705120	2,207420	1.657,78	1.657,78	17	281,82	1.657,78	17,02	78,39

Figura 14B. Conta jun/19 – Valor do consumo na ponta após da instalação do temporizador.

<b>CONTA REFERENTE A</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>DATA PREVISTA DA PRÓXIMA LEITURA</b>	<b>UC - UNIDADE CONSUMIDORA</b>							
<b>Agosto/2019</b>	<b>03/09/2019</b>	<b>05/09/2019</b>	<b>10/3232-6</b>							
<b>DEMONSTRATIVO</b>										
CCI Descrição	Quantidade	Tarifa s/ Tributos	Tarifa c/ Tributos	Valor Total (R\$)	Base Calc. ICMS (R\$)	Aliq. ICMS	ICMS (R\$)	Base Calc. PIS/COFINS (R\$)	PIS(R\$)	COFINS(R\$)
01 Consumo em kWh - Ponta	253.000	1,705120	2,159940	546,46	546,46	17	92,90	546,46	(0,7237%)	3,95
011 Consumo em kWh - Ponta	11,140 0001	0,821770	0,346780	4,299 00	4,299 04	17	730,73	4,299 04	0,1 00	1,47 00

**Figura 14C.** Conta ago/19 – Valor do consumo na ponta após instalação do temporizador.

<b>CONTA REFERENTE A</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>DATA PREVISTA DA PRÓXIMA LEITURA</b>	<b>UC - UNIDADE CONSUMIDORA</b>							
<b>Setembro/2019</b>	<b>02/10/2019</b>	<b>05/10/2019</b>	<b>10/3232-6</b>							
<b>DEMONSTRATIVO</b>										
CCI Descrição	Quantidade	Tarifa s/ Tributos	Tarifa c/ Tributos	Valor Total (R\$)	Base Calc. ICMS (R\$)	Aliq. ICMS	ICMS (R\$)	Base Calc. PIS/COFINS (R\$)	PIS(R\$)	COFINS(R\$)
0601 Consumo em kWh - Ponta	208.000	1,705120	2,170060	451,37	451,37	17	76,73	451,37	(0,7894%)	3,56

**Figura 14D.** Conta set/19 – Valor do consumo na ponta após instalação do temporizador.

Os dispositivos foram instalados na segunda quinzena do mês, por isso a leitura de julho/19 já apresentou redução em relação ao mês anterior. Nos meses posteriores, o termostato trabalhou no mês integral. Vale ressaltar que, ao se desligar equipamentos como estes, deve ser feita avaliação da temperatura durante os desligamentos e também considerados aspectos de atividades executadas nos locais e que não tolerariam variações significativas de temperatura.

## Conclusão

Por meio do presente Manual, objetivou-se oferecer um roteiro de informações e ferramentas para que as Unidades da Embrapa tenham subsídios para implantar medidas efetivas de melhoria da gestão dos seus contratos de energia elétrica e ações de boas práticas para uso racional desse recurso. A energia elétrica é um ativo estratégico para instituições como a Embrapa, que pauta suas ações na geração de inovação tecnológica tendo como valores a sustentabilidade, responsabilidade socioambiental e respeito ao meio ambiente.

## Referências

ABNT NBR ISO 9241-11:2011. Requisitos ergonômicos para o trabalho com dispositivos de interação visual. 2011.

ANEEL, Resolução Normativa N° 414/2010 .

ANEEL, Cartilha Sobre Tarifas - Por Dentro da Conta de Luz, 2016. 7° edição.

ANEEL, Guia Prático de Chamadas Públicas, 2016. <https://www.aneel.gov.br/documents/656831/15104008/Guia+CPP+-+Proponentes.pdf/ba29a041-83f0-41be-956f-50885b709e33?version=1.0> Acessado em 01 de novembro de 2019.

ANEEL, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, 2017.

Norma Regulamentadora NR 17. ERGONOMIA. Portaria MTb n.º 876, de 24 de outubro de 2018.

PROCEL, Manual de Tarifação 2011, 2011. Disponível em [http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Manual%20de%20Tarif%20En%20EI%20-%20Procel\\_EPP%20-%20Agosto-2011.pdf](http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Manual%20de%20Tarif%20En%20EI%20-%20Procel_EPP%20-%20Agosto-2011.pdf). Acessado em 28 de outubro de 2019.

Rede Brasil Atual. Computadores de cabeça quente, 2013. Ed 22. Disponível em: <https://www.redebrasilatual.com.br/revistas/2013/04/computadores-de-cabeca-quente/>. Acessado em 14/11/2019.

RJ Frio Refrigeração e Climatização. Ar-condicionado: qual a temperatura ideal?. Disponível em: <https://www.rjfrio.com.br/2018/06/18/ar-condicionado-qual-a-temperatura-ideal/>. Acessado em 14/11/2019.

## Anexo

### Lista de verificação de refrigeradores em laboratórios

Quantidade de equipamentos por tipo:

Refrigerador comum		Refrigerador duplex	
Refrigerador expositor		Refrigerador laboratório	
Freezer comum vertical		Freezer comum horizontal	
Freezer laboratório		Freezer -80°C	

Quantidade de equipamentos por tipo:

Degelo manual	Degelo seco	Cycle Defrost	Frost Free
---------------	-------------	---------------	------------

**Legenda:** S - Sim / N - Não / NA - Não aplicável

Equipamentos	1	2	3	4	5
Desalinhado					
Sobrecarga de conteúdo					
Ajuste termostato ou controladora de temperatura*					
Armazenamento de grandes embalagens					
Gelo nas portas e borrachas de vedação					
Deformação, furo ou rasgo na porta e borracha de vedação					
Espessura (cm) gelo interno**					
Ar condicionado 24 horas					
Posicionado próximo a fontes de calor ou sob incidência direta de raios solares					
Filtros condensador sujo					

\* Inserir número da posição do termostato ou temperatura selecionada no controlador

\*\* Inserir espessura medida em centímetros

Temperatura da sala: \_\_\_\_°C

Obs: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_







**Embrapa**

---

*Gado de Corte*



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

CGPE 16134