

Processos de medição das grandezas elétricas e térmicas em seis setores industriais

índice geral

1.0 Apresentação

Este Relatório Preliminar apresenta uma sugestão de processos de medição dos resultados da aplicação de ações para economia de energia n os seis setores industriais selecionados pelo SEBRAE\RJ como aqueles de maior possibilidades de retorno de investimento em processos de aumento de eficiência energética no Estado do Rio de Janeiro.

Ele foi elaborado a partir dos documentos preparados pelo INEE para o SEBRAE/RJ, nos termos do contrato de consultoria em M&V assinados pelas partes citadas.

2.0 Propostas de formas de medição das grandezas elétricas

2.1 Medição Geral

2.1.1 A Concessionária de Energia Elétrica

A medição da energia elétrica utilizada por um consumidor é de responsabilidade da Concessionária, que adota as informações colhidas para fins de faturamento. Em todos os Setores estudados, a medição geral estará restrita ao emprego das informações colhidas pela Concessionária e referentes a todo o parque industrial, desde que não há necessidade de informações para linhas de produção diferenciadas. A medição geral permite contabilizar as economias resultantes da interação entre os usos finais; por exemplo, quando a carga de iluminação é reduzida, haverá ganho no sistema de refrigeração.

2.1.2 Formas de medição da energia elétrica

A forma de medição adotada por uma Concessionária está relacionada à quantidade de energia por ela fornecida. A cada forma de medição corresponde um custo, ou seja, uma tarifa de fornecimento.

Ocorrem casos em que o diagnóstico energético elaborado sugere uma troca de forma de fornecimento, visando produzir um ganho financeiro (e não de eficiência energética).

As diferentes formas de fornecimento para os setores em pauta são:

- fornecimento em baixa tensão, com medição apenas do consumo de energia elétrica
- fornecimento em alta tensão (distribuição primária), com medição de demanda e de consumo de energia elétrica:
 - binômia - horário único de medição
 - horosazonal - dois horários diferenciados de medição.

Quando o fornecimento for em baixa tensão, caso haja necessidade de informações quanto à demanda de eletricidade, deverá ser adotada uma medição geral com medidor não da Concessionária.

2.1.3 Medição da demanda

Os medidores de demanda utilizados pelas Concessionárias fornecem seu valor por integração do consumo em intervalos de 15 minutos. Os equipamentos não registradores armazenam apenas o valor mais elevado registrado no período entre duas leituras subseqüentes, que vem a ser o valor utilizado no faturamento mensal. Sistemas de medição com armazenamento contínuo das leituras são utilizados por Concessionárias apenas em grandes consumidores, que não se incluem no escopo deste projeto.

2.1.4 Medição do consumo

Os medidores de consumo utilizados pelas Concessionárias, registram a grandeza continuamente, com leituras periódicas para colher as informações. Sistemas de medição com armazenamento contínuo das leituras são utilizados por Concessionárias apenas em grandes consumidores, que não se incluem no escopo deste projeto.

2.1.5 Fator de Potência

Os valores limites inferior e superior do fator de potência são determinados pela entidade reguladora e os consumidores onde o fator de potência da instalação se mantiver em posições externas a estes limites são penalizados pela Concessionária. Os recursos empregados nas instalações para manter o fator de potência dentro dos limites permitidos também podem ser sugeridos em diagnóstico, e darão origem a ganhos financeiros e não energéticos (potência reativa).

2.2 Medição em separado

Medição em separado significa que um determinado uso final será medido individualmente. O método de medição será selecionado em função de um compromisso entre a precisão desejada e o custo da medição. Apresentaremos a seguir, na ordem crescente de precisão e de custo, três processos de medição que são normalmente utilizados.

2.2.1 Consumo estipulado

Este processo é o mais simples e é largamente utilizado quando a carga se mantém constante ao longo do tempo. É empregado principalmente em iluminação e em carga única de acionamento.

O consumo será o produto da carga instalada, cujo valor é retirado de informações de catálogo, pelo tempo de funcionamento. Todas as perdas deverão ser consideradas quando da determinação da carga. O tempo de funcionamento ou será determinado no projeto ou será registrado com um cronômetro.

2.2.2 Tensão e corrente

É o processo que emprega medidores de corrente e de tensão, em medições instantâneas únicas ou repetidas a intervalos determinados. Nesta alternativa de medição, a tensão é considerada constante, obtendo-se valor médio da corrente. O tempo de funcionamento ou será determinado no projeto ou será registrado com um cronômetro.

O consumo será o produto da corrente média, pela tensão e pelo tempo. A demanda máxima serão produto da maior corrente pela tensão.

2.2.3 Demanda e consumo

Este é o processo de maior precisão, pois utiliza um sistema de medição de mesmas características que o empregado pelas Concessionárias. Seu custo é elevado pois necessita recursos de computação para a análise das informações registradas.

2.3 Fatores que Influenciam as Medidas Elétricas

É importante considerar a ocorrência de fatores externos aos processos estudados e de incorreções na sistemática de medição que possam alterar os resultados previstos. Estes fatores são:

2.3.1 Crescimento vegetativo

Representado por um crescimento diluído da carga instalada, poderá introduzir erros nos resultados alcançados pela aplicação das medidas de redução do uso de energia previstas para a indústria.

A única forma de contornar o problema será fazer um inventário cuidadoso das cargas elétricas instaladas existentes antes e depois da aplicação das referidas medidas.

2.3.2 Alterações no regime de funcionamento

Resultam da alteração do regime de funcionamento da indústria, quanto às jornadas diária e semanal de trabalho, sistema de férias e de compensação de feriados.

Para neutralizar seus efeitos, as condições de funcionamento deverão ser registradas antes e depois da aplicação das medidas de economia.

2.3.3 Temperaturas externa e interna

As variações de temperatura ambiente (externa e interna) poderão influenciar as medidas efetuadas, principalmente quando se referirem aos processos que envolvam refrigeração ambiental ou de fases do processo ou do armazenamento.

Poderão ocorrer problemas também como resultado da variação da umidade do ar, alterando o peso de produtos acabados.

Para atenuar a influência da temperatura e da umidade, as medições deverão ser efetuadas nos mesmos meses e nos mesmos horários, procurando observar, sempre que possível, as mesmas condições climáticas.

2.3.4 Datas de início e fim e intervalos das medições

Quando forem utilizadas informações do medidor da Concessionária, será muito importante observar as datas das medições e os intervalos entre elas.

É fundamental que haja compatibilização de data entre as medições e as informações dos registros da produção ou dos insumos: todo o conjunto de informações deve ter as mesmas datas inicial e final.

3.0 Propostas de formas de medição das grandezas térmicas

3.1 Combustíveis mais utilizados no aquecimento

3.1.1 Resumo Geral

O Quadro 1 apresentado a seguir, resume as informações sobre os combustíveis mais utilizados nos setores em estudo.

Quadro 1

setor	óleo BPF	óleo diesel	gás liqüefeito de petróleo (glp)	gás natural (gnp)	lenha
cerâmica vermelha	x	x	-	-	x
confeção	-	-	-	-	-
panificação	-	-	x	-	x
recauchutagem	x	x	-	x	x
têxtil	-	-	x	x	x
torrefação	x	-	x	-	x

A relação de combustíveis apresentada acima não esgota as alternativas possíveis, devendo ser lembrado, por exemplo, que no Setor de Cerâmica Vermelha, é utilizada também a serragem. É importante assinalar ainda que o gás natural está se tornando mais empregado, devendo aumentar significativamente sua presença quando da chegada do gás da Bolívia.

O Quadro 2 apresenta a unidade de medição de cada combustível mais comumente empregado.

Quadro 2

combustível	óleo BPF	óleo diesel	gás liqüefeito de petróleo (glp)	gás natural (gnp)	lenha
unidade de medição	kg	l (litro)	kg	m ³	m ³

3.1.2 Consumo de Óleo Combustível BPF

As empresas que utilizam este combustível possuem um depósito para a armazenagem do produto. Dependendo da taxa de consumo, poderão ser utilizados depósitos para estocagem e tanques para uso diário. A movimentação do óleo é feita por meio de bombas de circulação de óleo.

São informações disponíveis:

- capacidade de armazenagem de cada tanque
- vazão de cada bomba de circulação de óleo

O grau de precisão desejado será o selecionador do processo de medição de consumo; em grau crescente de precisão o consumo pode ser medido por:

1. tempo total de esvaziamento do tanque de uso diário
2. tempo de funcionamento das bombas de circulação de óleo: vazão fornecida por catálogo
3. tempo de funcionamento das bombas de circulação de óleo: vazão calibrada
4. uso de régua graduada
5. medição de vazão do óleo combustível com medidor de fluxo

3.1.3 Consumo de Óleo Diesel

As empresas que utilizam este combustível possuem um depósito para a armazenagem do produto. Dependendo da taxa de consumo, poderão ser utilizados depósitos para estocagem e tanques para uso diário. A movimentação do óleo é feita por meio de bombas de circulação de óleo diesel.

São informações disponíveis:

- capacidade de armazenagem de cada tanque
- vazão de cada bomba de circulação de óleo

O grau de precisão desejado será o selecionador do processo de medição de consumo; em grau crescente de precisão o consumo pode ser medido por:

1. tempo total de esvaziamento do tanque de uso diário
2. tempo de funcionamento das bombas de circulação de óleo: vazão fornecida por catálogo
3. tempo de funcionamento das bombas de circulação de óleo: vazão calibrada
4. uso de régua graduada
5. medição de vazão do óleo combustível com medidor de fluxo

Como o óleo diesel é também utilizado em veículos para transporte, a medição do consumo deverá levar em consideração esta outra utilização.

3.1.4 Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)

As indústrias que estão utilizando o GLP em seu processo produtivo vêm recebendo das empresas distribuidoras de gás todo o apoio no estabelecimento dos sistemas de armazenagem, controle e segurança e de medição.

Este apoio significa o fornecimento e instalação do medidor de consumo de gás que, nos moldes da Medição Geral de Energia Elétrica feita pela Concessionária, registra continuamente o consumo de toda a instalação.

O consumo de GLP de um determinado equipamento/sistema deverá ser determinado por uma Medição em Separado, com um medidor de fluxo específico para ele. As medições empregando o processo de Consumo Estipulado não são recomendadas tendo em vista que os queimadores necessitam freqüentemente de manutenção e limpeza, sem as quais o consumo se afasta daquele previsto para o ponto de operação determinado pelo fabricante.

3.1.5 Gás Natural (GNP)

As Concessionárias que fornecem o gás natural para as empresas, agem da mesma forma que as Concessionárias de Energia Elétrica, instalando um sistema de Medição Geral, que registra continuamente o consumo de toda a instalação.

O consumo de gás natural de um determinado equipamento/sistema deverá ser determinado por uma Medição em Separado, com um medidor de fluxo específico para ele. As medições empregando o processo de Consumo Estipulado não são recomendadas tendo em vista que os queimadores necessitam freqüentemente de manutenção e limpeza, sem as quais o consumo se afasta daquele previsto para o ponto de operação determinado pelo fabricante.

3.1.6 Lenha

O registro do consumo de lenha é aquele no qual é esperada a maior margem de erro. Isto ocorre pela própria natureza do combustível, sobre o qual normalmente não incide controle rigoroso de qualidade, e em cuja armazenagem não são tomados cuidados maiores, além de procurar evitar que seja ao tempo. A formação de uma unidade de medida (m³) depende do formato das peças armazenadas e o poder calorífico das condições de armazenamento (umidade do material).

A medição do consumo é feita pelo registro das quantidades compradas e dos intervalos entre as compras destas quantidades. Um aprimoramento do processo será a utilização de “estoque diário”, o que permitirá menor margem de erro.

3.1.7 Outros

Há outros combustíveis com uso restrito a algumas atividades, como por exemplo a serragem (com consumo identificado em uma empresa fabricação de Cerâmica Vermelha), para os quais os métodos de medição deverão ser específicos para cada caso e estabelecidos quando da ocorrência do caso.

3.2 Fatores que Influenciam as Medidas Térmicas

É importante considerar a ocorrência de fatores externos aos processos estudados e de incorreções na sistemática de medição que possam alterar os resultados previstos.

Estes fatores são:

3.2.1 Alterações no regime de funcionamento

Resultam da alteração do regime de funcionamento da indústria, quanto às jornadas diária e semanal de trabalho, sistema de férias e de compensação de feriados.

Para neutralizar seus efeitos, as condições de funcionamento deverão ser registradas antes e depois da aplicação das medidas de economia.

3.2.2 Temperaturas externa e interna

As variações de temperatura ambiente (externa e interna) poderão influenciar as medidas efetuadas, principalmente quando se referirem aos processos de armazenamento (variação do volume dos tanques). Não são esperadas influências significativas nos processos de aquecimento desde que para os Setores examinados os equipamentos (fornos e assemelhados) operam em temperaturas muito acima do ambiente

Poderão ocorrer problemas também como resultado da variação da umidade do ar, alterando o poder calorífico.

Para atenuar a influência da temperatura e da umidade, as medições deverão ser efetuadas nos mesmos meses e nos mesmos horários, procurando observar, sempre que possível, as mesmas condições climáticas.

3.2.3 Datas de início e fim e intervalos das medições

Quando forem utilizadas informações do medidor da Concessionária (ou assemelhada), será muito importante observar as datas das medições e os intervalos entre elas.

É fundamental que haja compatibilização de data entre as medições e as informações dos registros da produção ou dos insumos: todo o conjunto de informações deve ter as mesmas datas inicial e final. Esta preocupação deverá ocorrer com maior cuidado no caso de utilização de combustível sem medição contínua, como no caso da lenha, por exemplo.

4.0 Propostas de formas de medição de outras grandezas

Sob este título são consideradas as medições que garantem que os equipamentos e/ou sistemas estão funcionando em seus “pontos de operação”.

Os pontos de operação são aqueles em que:

- é conseguido o máximo de eficiência no processo, ou
- são atendidas as especificações existentes em normas de projeto e/ou de operação dos equipamentos e/ou dos sistemas.

O distanciamento dos pontos de operação induz a funcionamentos ineficientes, com desperdício de energia.

Os mais importantes são:

pressostato	pressão dos compressores de ar condicionado
termômetros bulbo seco e bulbo úmido	pressão dos compressores de ar pressão do gás combustível temperaturas de ar condicionado umidade relativa dos sistemas temperatura dos fornos temperaturas dos gases de combustão
cronômetro	tempos de operação dos sistemas de iluminação ciclos de fornos, compressores, etc.
luxímetro	iluminamento das áreas de produção e escritórios
medidores de vazão	vazão dos gases de secagem e de saída dos fornos
medidor de rotações	rotação de motores
medidores de combustão	teor de CO ₂ e de outros gases

5.0 Considerações Gerais

5.1 A importância do histórico

O acompanhamento do histórico da instalação em pauta, registrado na forma de medições que cubram os períodos antes e depois da aplicação das medidas de conservação de energia, é fundamental para que seja obtida maior precisão nos cálculos das economias.

Para resultados com maior precisão, deve ser adotado o **registro mínimo de 1 ano antes e 1 ano depois da aplicação das medidas**, para que as variações do ciclo climático sejam consideradas.

5.2 A frequência das medições

A repetitividade das medições, o que caracterizará a sua frequência, deve ser uma função das variações observadas no decorrer do processo.

A natureza do processo de produção, a instabilidade da tensão elétrica ou as variações freqüentes de fluxo (de um determinado componente líquido) ao longo do período de produção, entre outros fatores a considerar, serão indicativos da frequência devida de medições.

5.3 O Custo das medições

A experiência internacional com energia elétrica¹ aponta para valores que alcançam 10% do custo total das medidas de conservação. A ausência de outras informações, inclusive de experiência nacional, fará com que seja admitido este valor como uma referência válida no momento para as medições elétricas e para as térmicas.

Os valores variam com o método de medição adotado, com a frequência das medições e com a quantidade de pontos a medir.

5.4 Margens esperadas de erro

A experiência internacional com energia elétrica² aponta para valores entre $\pm 10\%$ e $\pm 20\%$, dependendo do método de medição adotado, com a frequência das medições e com a quantidade de pontos a medir. A ausência de outras informações, inclusive de experiência nacional, fará com que seja admitidos estes valores como limites válidos no momento para as medições elétricas e para as térmicas.

5.5 Unidades

É importante que todas as grandezas estejam expressas nas mesmas unidades e que sejam utilizadas as mesmas taxas de conversão entre elas. Com relação específica às grandezas térmicas, além da preocupação com as unidades, deverá haver a preocupação de homogeneizar os poderes caloríficos superiores.

Como fonte de referência, recomendamos a utilização das informações constantes da “**Matriz Energética do Estado do Rio de Janeiro 1994-2004**”, onde encontramos nos “**Anexos**”:

página 465: Massas Específicas e Poderes Caloríficos Superiores³
página 467: Tabela de Correspondência com tEP Médio - valor de 1994

fonte	massa específica kg/m ³	poder calorífico	tEP médio 19 94
Petróleo	864	10.900 kcal/kg	1 m ³ = 0,872
Gás Natural “Úmido”	-	10.930 kcal/m ³	10 ³ m ³ = 1,003
Gás Natural “Seco”	-	9.274 kcal/kg	10 ³ m ³ = 0,851
Lenha catada	300	3.300 kcal/kg	1 ton = 0,306
Lenha Comercial	390	3.300 kcal/kg	1 ton = 0,306
Óleo Diesel	852	10.750 kcal/kg	1 m ³ = 0,848
Óleo Combustível Médio	1.013	10.900 kcal/kg	1 m ³ = 0,946
Gás Liqüefeito de Petróleo	552	11.750 kcal/kg	1 m ³ = 0,601
Eletricidade	-	3.132 kcal/kWh	1 MWh = 0,290

5.6 Quadro Resumo

¹International Performance Measurement and Verification Protocol - IPMVP - dezembro 1997

²Documento citado

³Dados do Balanço Energético Nacional 1995

	medição geral	consumo estipulado	medição em separado
freqüência de medição	mensal, diária ou horária	-	mensal, diária ou horária
custo da medição	1 a 10%	1 a 5%	3 a 10%
margem de erro	±20%	±20%	±10%

6.0 Quantidades referenciais de insumos e de produtos fabricados

setor	insumo referencial	produto referencial
cerâmica vermelha		milheiro de peças fabricadas
confeção		mil (1.000) peças fabricadas
panificação	saco , indicativa do insumo farinha de trigo em sacos de 50kg.	
recauchutagem		kg de borracha nos pneus produzidos
têxtil		tonelada de tecido produzido
torrefação		saca , indicativa da quantidade de café torrado e moído armazenado em sacas de 60kg.

7.0 Quadros Resumo das Propostas de Medição nos seis Setores

Nas páginas seguintes serão apresentadas propostas para cada Setor.

7.1.1 Quadro Resumo de Medição do Setor Cerâmica Vermelha

uso final	demanda (kW)	consumo	correção
geral	medidor da concessionária para instalações com fornecimento em alta tensão não há medição para as instalações com fornecimento em baixa tensão	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> medidor da concessionária	compatibilizar as datas de leitura com a produção igualar os intervalos de medição
iluminação	soma das potências individuais das lâmpadas em funcionamento simultâneo acrescida das perdas nos equipamentos auxiliares (em kW)	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> soma dos produtos das potências das lâmpadas e das perdas em kW com mesmo regime de funcionamento pelos respectivos tempos de funcionamento em horas	manter as mesmas datas e intervalos da medição geral
acionamento	1) para instalações com fornecimento em alta tensão será a diferença entre a demanda indicada pelo medidor da concessionária e a calculada para a iluminação (não há como calcular por diferença para as instalações com fornecimento em baixa tensão) 2) na fábrica, soma das potências dos equipamentos mais significativos que funcionem simultaneamente	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> 1) será a diferença entre o consumo indicado pelo medidor da concessionária e o calculado para a iluminação 2) em caso de alteração significativa na potência de placa ou no regime de funcionamento de um equipamento de acionamento, usar o produto da corrente medida com o amperímetro alicate pela tensão lida no circuito pelos tempos dos ciclos de funcionamento (registrador) <u>nota:</u> repetir as medições instantâneas de corrente para utilizar um valor médio	-

7.1.2 Quadro Resumo de Medição do Setor Cerâmica Vermelha (continuação)

uso final	demanda (kW)	consumo	correção
aquecimento térmico		<p>consumo de energia térmica</p> <p>medição do consumo de óleo BPF em kg ou de óleo diesel em litro:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. tempo total de esvaziamento do tanque de uso diário 2. tempo de funcionamento das bombas de circulação de óleo: vazão fornecida por catálogo 3. tempo de funcionamento das bombas de circulação de óleo: vazão calibrada 4. uso de régua graduada: fórmula com a diferença de níveis 5. medição de vazão do óleo combustível com medidor de fluxo <p>medição do consumo de gás natural pela Concessionária em kg</p> <p>cálculo do consumo de lenha em m³</p> <p><u>nota:</u> em caso de necessidade de conhecer o consumo individual de cada autoclave e/ou vulcanizadora, usar consumo estipulado a partir de dado de catálogo ou de consumo obtido por calibração.</p>	<p>compatibilizar as datas de leitura com a produção</p> <p>igualar os intervalos de medição</p> <p>executar as medições nos mesmos horários e respeitar as estações do ano, para minimizar as variações de volume dos tanques e da quantidade de umidade na lenha</p>

7.2 Quadro Resumo de Medição do Setor Confecção

uso final	demanda (kW)	consumo	correção
geral	medidor da concessionária para instalações com fornecimento em alta tensão não há medição para as instalações com fornecimento em baixa tensão	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> medidor da concessionária	compatibilizar as datas de leitura com a produção igualar os intervalos de medição
iluminação	soma das potências individuais das lâmpadas em funcionamento simultâneo acrescida das perdas nos equipamentos auxiliares (em kW)	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> soma dos produtos das potências das lâmpadas e das perdas em kW com mesmo regime de funcionamento pelos respectivos tempos de funcionamento em horas	manter as mesmas datas e intervalos da medição geral
acionamento	para instalações com fornecimento em alta tensão será a diferença entre a demanda indicada pelo medidor da concessionária e a calculada para a iluminação não há como calcular para as instalações com fornecimento em baixa tensão	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> será a diferença entre o consumo indicado pelo medidor da concessionária e o calculado para a iluminação	-
aquecimento	não há	não há	-

7.3.1 Quadro Resumo de Medição do Setor Panificação

uso final	demanda (kW)	consumo	correção
geral	<p>medidor da concessionária para instalações com fornecimento em alta tensão</p> <p>não há medição para as instalações com fornecimento em baixa tensão</p> <p><u>nota:</u> havendo aquecimento elétrico, o fornecimento será em alta tensão e a demanda relativa ao conjunto iluminação e acionamento será obtida por diferença: (demanda total) - (demanda de aquecimento)</p> <p>não havendo aquecimento elétrico, o fornecimento será em baixa tensão e não haverá registro de demanda</p>	<p><u>consumo de energia elétrica: kWh</u></p> <p>medidor da concessionária</p> <p><u>nota:</u> havendo aquecimento elétrico, o consumo relativo ao conjunto iluminação e acionamento será obtida por diferença: (consumo total) - (consumo do aquecimento)</p>	<p>compatibilizar as datas de leitura com a produção</p> <p>igualar os intervalos de medição</p>
iluminação	-	-	-
acionamento	-	-	<p>em relação à Loja: 1) dar atenção a um eventual acréscimo vegetativo de equipamentos</p> <p>2)tendo em vista os equipamentos frigoríficos, executar as medições nos mesmos horários e respeitar as estações do ano</p>

7.3.2 Quadro Resumo de Medição do Setor Panificação (continuação)

uso final	demanda (kW)	consumo	correção
aquecimento elétrico	1) medição de demanda 2) potência do equipamento informada na placa	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> 1) medição do consumo 2) produto da potência (dados de placa) pelos tempos dos ciclos de funcionamento (registrador) 3) produto da corrente medida com o amperímetro alicate pela tensão lida no circuito pelos tempos dos ciclos de funcionamento (registrador) nota: repetir as medições instantâneas de corrente para utilizar um valor médio	-
aquecimento térmico	-	<u>consumo de energia térmica</u> <u>glp</u> : com medidor de consumo instalado pelo distribuidor após os tanques de armazenamento, sendo que, em caso de mais de um equipamento consumidor, sugere-se o consumo estipulado, com informação de placa ou calibração (consumo do equipamento pelo prazo de 1 hora), multiplicado pelo tempo dos ciclos de operação. <u>lenha</u> : medição do volume com a utilização de uma área calibrada de armazenamento.	compatibilizar as datas de leitura com a produção igualar os intervalos de medição executar as medições nos mesmos horários e respeitar as estações do ano, com atenção especial às condições de umidade na lenha

7.4.1 Quadro Resumo de Medição do Setor Recauchutagem

uso final	demanda (kW)	consumo	correção
geral	medidor da concessionária para instalações com fornecimento em alta tensão não há medição para as instalações com fornecimento em baixa tensão	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> medidor da concessionária	compatibilizar as datas de leitura com a produção igualar os intervalos de medição
iluminação	soma das potências individuais das lâmpadas em funcionamento simultâneo acrescida das perdas nos equipamentos auxiliares (em kW)	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> soma dos produtos das potências das lâmpadas e das perdas em kW com mesmo regime de funcionamento pelos respectivos tempos de funcionamento em horas	manter as mesmas datas e intervalos da medição geral
acionamento	1) para instalações com fornecimento em alta tensão será a diferença entre a demanda indicada pelo medidor da concessionária e a calculada para a iluminação (não há como calcular por diferença para as instalações com fornecimento em baixa tensão) 2) na fábrica, soma das potências dos equipamentos mais significativos que funcionem simultaneamente	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> 1) será a diferença entre o consumo indicado pelo medidor da concessionária e o calculado para a iluminação 2) em caso de alteração significativa na potência de placa ou no regime de funcionamento de um equipamento de acionamento, usar o produto da corrente medida com o amperímetro alicate pela tensão lida no circuito pelos tempos dos ciclos de funcionamento (registrador) <u>nota:</u> repetir as medições instantâneas de corrente para utilizar um valor médio	-

7.4.2 Quadro Resumo de Medição do Setor Recauchutagem (continuação)

uso final	demanda (kW)	consumo	correção
aquecimento elétrico	1) medição de demanda 2) potência do equipamento informada na placa	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> 1) medição do consumo 2) produto da potência (dados de placa) pelos tempos dos ciclos de funcionamento (registrador) 3) produto da corrente instantânea medida com o amperímetro alicate pela tensão lida no circuito pelos tempos dos ciclos de funcionamento (registrador) <u>nota:</u> repetir as medições instantâneas de corrente para utilizar um valor médio	
aquecimento térmico		<u>consumo de energia térmica</u> medição do consumo de óleo BPF em kg ou de óleo diesel em litro: 1. tempo total de esvaziamento do tanque de uso diário 2. tempo de funcionamento das bombas de circulação de óleo: vazão fornecida por catálogo 3. tempo de funcionamento das bombas de circulação de óleo: vazão calibrada 4. uso de régua graduada: fórmula com a diferença de níveis 5. medição de vazão do óleo combustível com medidor de fluxo medição do consumo de gás natural pela Concessionária em kg cálculo do consumo de lenha em m ³ <u>nota:</u> em caso de necessidade de conhecer o consumo individual de cada autoclave e/ou vulcanizadora, usar consumo estipulado a partir de dado de catálogo ou de consumo obtido por calibração.	compatibilizar as datas de leitura com a produção igualar os intervalos de medição executar as medições nos mesmos horários e respeitar as estações do ano, para minimizar as variações de volume dos tanques e da quantidade de umidade na lenha

7.5 Quadro Resumo de Medição do Setor Têxtil

uso final	demanda (kW)	consumo	correção
geral	medidor da concessionária para instalações com fornecimento em alta tensão não há medição para as instalações com fornecimento em baixa tensão	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> medidor da concessionária	compatibilizar as datas de leitura com a produção igualar os intervalos de medição
iluminação	-	-	-
acionamento	-	-	tendo em vista os sistemas de condicionamento de ar, executar as medições nos mesmos horários e respeitar as estações do ano
aquecimento elétrico	não há	não há	-
aquecimento térmico	-	<u>consumo de energia térmica</u> medição do consumo de glp pela empresa distribuidora em kg medição do consumo de gás natural pela Concessionária em kg cálculo do consumo de lenha em m ³ ("estoque diário")	compatibilizar as datas de leitura com a produção igualar os intervalos de medição executar as medições nos mesmos horários e respeitar as estações do ano, para minimizar as variações da quantidade de umidade na lenha

7.6.1 Quadro Resumo de Medição do Setor Torrefação

uso final	demanda (kW)	consumo	correção
geral	medidor da concessionária para instalações com fornecimento em alta tensão não há medição para as instalações com fornecimento em baixa tensão	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> medidor da concessionária	compatibilizar as datas de leitura com a produção igualar os intervalos de medição
iluminação	soma das potências individuais das lâmpadas em funcionamento simultâneo acrescida das perdas nos equipamentos auxiliares (em kW)	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> soma dos produtos das potências das lâmpadas e das perdas em kW com mesmo regime de funcionamento pelos respectivos tempos de funcionamento em horas	manter as mesmas datas e intervalos da medição geral
acionamento	1) para instalações com fornecimento em alta tensão será a diferença entre a demanda indicada pelo medidor da concessionária e a calculada para a iluminação (não há como calcular por diferença para as instalações com fornecimento em baixa tensão) 2) na fábrica, soma das potências dos equipamentos mais significativos que funcionem simultaneamente	<u>consumo de energia elétrica: kWh</u> 1) será a diferença entre o consumo indicado pelo medidor da concessionária e o calculado para a iluminação 2) em caso de alteração significativa na potência de placa ou no regime de funcionamento de um equipamento de acionamento, usar o produto da corrente medida com o amperímetro alicate pela tensão lida no circuito pelos tempos dos ciclos de funcionamento (registrador) <u>nota:</u> repetir as medições instantâneas de corrente para utilizar um valor médio	-

7.6.2 Quadro Resumo de Medição do Setor Torrefação (continuação)

uso final	demanda (kW)	consumo	correção
aquecimento elétrico	não há	não há	-
aquecimento térmico	-	<p><u>consumo de energia térmica</u></p> <p><u>óleo BPF:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. tempo total de esvaziamento do tanque de uso diário 2. tempo de funcionamento das bombas de circulação de óleo: vazão fornecida por catálogo 3. tempo de funcionamento das bombas de circulação de óleo: vazão calibrada 4. uso de régua graduada: fórmula com a diferença de níveis 5. medição de vazão do óleo combustível com medidor de fluxo <p><u>glp:</u></p> <p>com medidor de consumo instalado pelo distribuidor após os tanques de armazenamento, sendo que, em caso de mais de um equipamento consumidor, sugere-se o consumo estipulado, com informação de placa ou calibração (consumo do equipamento pelo prazo de 1 hora), multiplicado pelo tempo dos ciclos de operação.</p> <p><u>lenha:</u></p> <p>medição do volume com a utilização de uma área calibrada de armazenamento.</p>	<p>compatibilizar as datas de leitura com a produção</p> <p>igualar os intervalos de medição</p> <p>executar as medições nos mesmos horários e respeitar as estações do ano, para minimizar as variações de volume dos tanques e da quantidade de umidade na lenha</p>