



# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CONFORMIDADE DE FORNOS ELÉTRICOS





## SUMÁRIO

Eficiência Energética e Conformidade em Fornos Elétricos .....	5
Eficiência Energética .....	6
Vantagens .....	6
Desperdícios .....	6
Experiências aplicadas .....	7
Programa da Avaliação da Conformidade em Fornos Elétricos .....	8
Workshop sobre Fornos Elétricos .....	9
Inmetro .....	10
Assistência aos Fabricantes .....	11

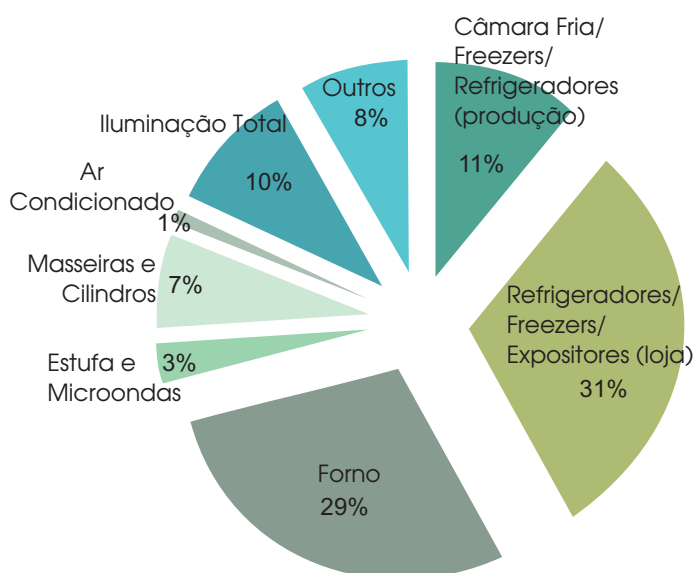


## EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CONFORMIDADE EM FORNOS ELÉTRICOS

Os gastos com energia elétrica estão entre os maiores dentro da panificação brasileira. Contudo, já é possível realizar ações que minimizem esse impacto e permitem que as panificadoras a utilizem de forma racional, reduzindo custos e aproveitando melhor esse recurso. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria da Panificação – ABIP e o Instituto Tecnológico da Panificação e Confeitaria – ITPC, por meio de estudos com o Programa de Desenvolvimento da Alimentação, Panificação e Confeitaria (Propan), o gasto médio mensal com energia em padarias de médio porte (com faturamento em torno de R\$ 150 mil por mês) é de R\$ 6.765,00. Já o gasto médio mensal das padarias de pequeno porte (considerando essa classificação de acordo com o faturamento do Simples) é de R\$ 2.241,91, enquanto as padarias de grande porte gastam acima de R\$ 11.000,00 ao mês.

Para termos uma ideia de como esse gasto é distribuído, veja a seguir a descrição de composição média de uma padaria que tenha um consumo anual de cerca de 212 kWh.

Curva ABC\* - Consumo Energético na Padaria

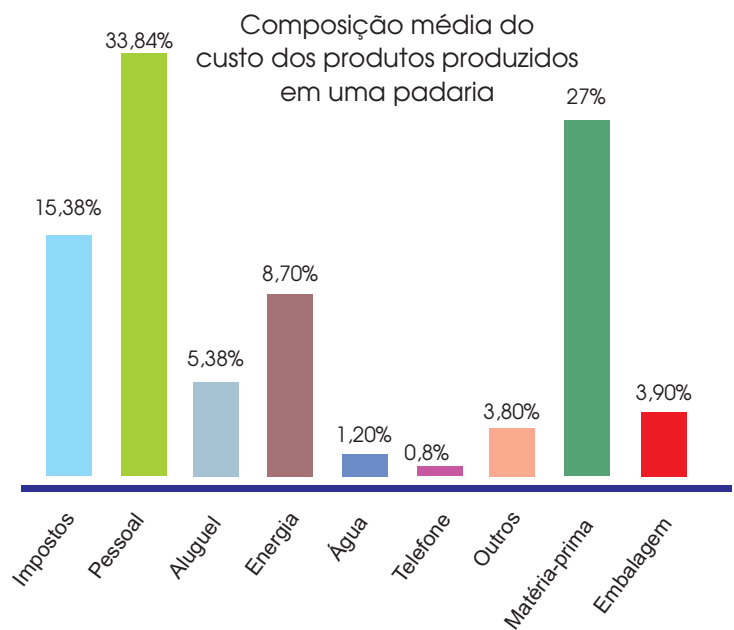


\* Curva ABC: classificação estatística em que se considera a importância dos itens listados, partindo do mais importante para o menos importante, dentro de um determinado universo estudado.

Considerando ainda o exemplo desta padaria, a tabela a seguir mostra o quanto seus equipamentos consomem a cada ano, em kWh (relatando o consumo de energia elétrica) e o equivalente em reais (R\$).

Equipamentos	kWh	R\$	%
Refrigeradores / freezers / expositores (loja)	66.587,55	33.959,65	31,42%
Forno	61.077,44	31.149,49	28,82%
Câmara Fria / freezers/ refrigeradores (produção)	22.782,18	11.618,91	10,75%
Iluminação total	21.256,31	10.840,72	10,03%
Masseiras e Cilindros	13.245,46	6.755,18	6,25%
Outros	17.547,58	8.949,27	8,28%
Estufa e Micro-ondas	6.590,94	3.361,38	3,11%
Ar condicionado	2.839,83	1.448,31	1,34%
<b>Total</b>	<b>211.927,29</b>	<b>108.082,92</b>	<b>100,00%</b>

Segundo o ITPC, os gastos com energia elétrica impactam diretamente no valor dos produtos. O consumo energético é o quarto maior gasto que influencia no valor do produto ofertado. Veja o gráfico a seguir.



Fonte: ITPC



## Eficiência Energética

Pode-se dizer que Eficiência Energética diz respeito ao uso racional da energia na empresa, em todos os lugares e processos, de forma que ela obtenha melhores resultados. Ou seja, realizar as mesmas tarefas do dia a dia com o mínimo consumo de energia. Usualmente se trabalha mais a eficiência energética da eletricidade.

Por exemplo, quando usamos uma lâmpada incandescente comum, cerca de 8% da energia que ela gasta é transformada em luz e 92% é convertido em calor, o que acaba aquecendo o local iluminado. Já uma lâmpada fluorescente compacta utiliza 32% da energia para produzir luz e os 68% restantes geram aquecimento. Isso quer dizer que a lâmpada fluorescente precisa de três vezes menos eletricidade para iluminar o mesmo ambiente. Esse é um exemplo de eficiência energética - iluminar o mesmo ambiente com menor gasto energético.

Para se utilizar a energia elétrica racionalmente são necessárias algumas mudanças, um conjunto de ações e esforços que resultem numa grande diferença para o bolso. Selecionar os equipamentos adequados e utilizá-los de maneira correta são um dos fatores mais importantes na busca pela eficiência.

## Vantagens

A eficiência energética pode trazer uma série de benefícios para sua empresa:

- Redução dos gastos;
- Aumento da produtividade e competitividade, pois implica num custo menor do produto, tendo em vista a diminuição dos gastos na fabricação dos produtos;
- Redução do risco de um novo racionamento da energia elétrica;
- Diminuição dos desperdícios energéticos.

## Desperdícios

Os diversos setores de uma padaria têm consumo

variado de energia. Para facilitar a compreensão, dividimos nos setores de iluminação, refrigeração e produção.

A iluminação é responsável pelos gastos energéticos para iluminar os produtos de venda direta (vasca, vitrines) e também a área de produção (madrugada e noite), sendo de intensa utilização nas padarias. É apontado como o terceiro item de maior consumo elétrico, correspondendo a cerca de 10% dos gastos totais da conta, como podemos notar na tabela da página 5. Muitos desperdícios ocorrem quando há iluminação indevida ou inadequada, ao utilizar muitas lâmpadas no mesmo local ou então quando não há a intensidade ideal, utilizando potência maior que a necessária.

Veja os gastos energéticos entre alguns tipos de lâmpadas:

Lâmpada	Potência média (watts)	Dias estimados	Média utilização/dia	Consumo médio mensal (kWh)
Fluorescente compacta 11W	11W	30	5h	1,65 kWh
Fluorescente compacta 15W	15W	30	5h	2,2 kWh
Fluorescente compacta 23W	23W	30	5h	3,5 kWh
Incandescente 40W	40W	30	5h	6,0 kWh
Incandescente 60W	60W	30	5h	9,0 kWh
Incandescente 100W	100W	30	5h	15,0 kWh

Fonte: PROCEL

Já a refrigeração compõe entre 25% e 40%, em média, dos gastos com o consumo de energia elétrica. Sua utilização incorreta pode causar problemas que levam ao desperdício, como a formação de gelo sobre os evaporadores, resultando num baixo aproveitamento do ar frio que foi gerado. Isso porque a formação de gelo atrapalha a transferência de calor, dificultando a refrigeração do ar.

Essa formação de gelo sobre os evaporadores pode indicar problemas de projeto do sistema de refrigeração (a temperatura do fluido refrigerante no evaporador é menor que a requerida).

Outro desperdício comum acontece quando o refrigerador passa a operar continuamente. Isso indica que o desligamento automático está com algum problema e também acarreta um gasto maior de energia.

O gasto mais expressivo é o gerado no setor de produção, pelos gastos com fornos, cilindros, masseiras, cortadeiras e modeladoras. Somente o forno elétrico consome, em média, 50% da energia elétrica gasta na padaria, podendo chegar a 70%, conforme estudos da ABIP e ITPC. Os desperdícios relacionados aos fornos têm origem diversa: utilização inadequada de câmaras, às vezes maiores e acima da necessidade das fornadas; abertura de fornos após fornadas (falta de planejamento da produção), com perda de calor e vapor; utilização de todas as câmaras disponíveis com pequeno número de assadeiras; resistências expostas nos fornos de teto e lastro – que sofrem resfriamento intenso a cada abertura do forno; resistências sem manutenção – geram aquecimento desigual no interior da câmara e resultam num forneamento superior ao normal.

## Experiências aplicadas

### Proefi

O projeto Programa de Eficiência Energética – Proefi é uma iniciativa do SEBRAE, cujo objetivo é auxiliar no diagnóstico energético e orientar sobre a forma mais eficiente de controlar os gastos com energia elétrica.

Em Minas Gerais, o programa vem sendo aplicado em parceria entre o SEBRAE/MG e o Instituto Bioterra. Luiz Carlos Diniz, diretor de relacionamento do Bioterra, explica que o programa também visa realizar uma análise detalhada na matriz energética de empresas de pequeno e médio porte, como

custos de energia gerados por cada equipamento, desperdícios, possíveis ganhos, consumo e divisão em setores e uso final além da adequação tarifária e tecnológica da empresa. No final, reduzir o consumo e valor pago pela energia elétrica e térmica, adequar a iluminação ao ambiente e usuários, propiciar temperatura adequada ao ambiente.

O programa consiste em realizar uma análise profunda e detalhada da matriz energética, sendo que os principais pontos dessa análise são:

- Custos de energia gerados pelos equipamentos.
- Desperdícios gerados por falhas de manutenção e processo.
- Possíveis ganhos com a correção dessas falhas.
- Análises de consumo e divisão desses em setores e uso final.
- Análises de consumos específicos.
- Análises das instalações elétricas, consumo e qualidade da energia recebida.
- Adequação tarifária e tecnológica da empresa.

Anderson Freitas, analista do SEBRAE/MG, destaca a importância do projeto, explicando que se trata de consultoria tecnológica para implementação de melhorias do consumo de energia nas empresas, contemplando iluminação, medição de consumo de equipamentos e por consequência, a entrega de um relatório de melhorias com ações indicadas para redução do custo de energia, tomando por base do mapeamento feito na empresa.

O projeto é desenvolvido em etapas:

#### 1ª Etapa

Levantamento de campo: análise de dados a partir de uma visita em campo, identificando equipamentos, processo de produção e sistema de energia. Medem-se todos os equipamentos e em termos elétricos e se analisa o ramal alimentador principal com medidor eletrônico de alta tecnologia em supervisão de consumo, demanda e qualidade de energia.

#### 2ª etapa

Montagem do relatório final: os dados colhidos na primeira fase são analisados em laboratório. A partir daí, é elaborado um diagnóstico da matriz energética.

### 3ª etapa

Reunião de exposição do relatório: apresenta-se o relatório final à empresa demonstrando como a energia é utilizada na situação atual, como deverá ser em uma situação futura e os ganhos reais a serem obtidos com as mudanças ou correções sugeridas.

O resultado prático para as empresas é que ela tem acesso a uma análise do seu histórico de consumo de energia elétrica, verificando a densidade da potência consumida nos principais setores. Além disso, elabora-se uma matriz energética, listando todos os equipamentos e seu consumo, determinando aqueles mais significativos dentro da matriz energética – os de maior consumo e os de maior demanda.

Observa-se ainda aspectos como circulação natural de ar e o próprio estado das instalações elétricas, direcionando as correções que devem ser feitas, tornando-a mais eficiente em termos de consumo de energia.

Em Minas, as empresas que fizeram a contratação dos serviços arcam com 20% dos custos da ação. O SEBRAE/MG subsidia, por meio do Sebraetec, 80% da ação que tem o custo total de R\$ 6.500,00 por empresa. O prazo de execução fica em torno de 60 dias.

## PROGRAMA DA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE EM FORNOS ELÉTRICOS

Levando-se em conta o consumo de energia elétrica nas empresas de Panificação e Confeitaria, sobretudo naquelas de menor porte (que são mais de 90% do total no país), estudos da ABIP e ITPC mostram que os fornos podem ser responsáveis por até 70% do gasto com energia, como dito anteriormente. Isso faz com que o uso correto desse equipamento seja fundamental para ajudar as padarias a equilibrar os

custos.

Sabendo dessa demanda, ABIP, ITPC e SEBRAE, ao celebrarem um convênio de cooperação técnica, em maio de 2011, incluíram nas ações a serem desenvolvidas nessa parceria uma específica para tratar de fornos elétricos.

Dessa forma, a ação “Programa de Avaliação da Conformidade em Fornos Elétricos” envolve a articulação com os diferentes atores envolvidos com processos de normalização, regulamentação, como Inmetro, além de fabricantes de fornos e suas entidades representativas, como a Associação Brasileira das Indústrias de Equipamentos para Panificação, Biscoitos e Massas Alimentícias - Abiepan.

Os trabalhos acontecem em diversas frentes. A primeira consiste na elaboração de normas técnicas para fornos. O convênio custeia o trabalho de tradução e redação de normas estrangeiras que servem de base para os textos que contemplam a fabricação de fornos no Brasil. Esses textos são discutidos dentro do Comitê Brasileiro de Eletricidade da ABNT (ABNT/CB-03), especificamente na comissão de estudos CE-03:059.06 – Desempenho de Fornos, Micro-ondas, Fogões e Aparelhos Similares.



Essa comissão é composta por fabricantes de fornos, além de associações representativas dos próprios fabricantes, como a Abiepan e de institutos ligados ao setor de equipamentos e de Panificação e Confeitaria como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, Instituto Nacional de Prevenção aos Acidentes em Máquinas e Equipamentos - Inpame, ABIP, ITPC. O SEBRAE também participa dessa



comissão, que se reúne periodicamente analisando os textos até sua finalização.

Depois de aprovado por esse comitê, a ABNT coloca o texto em consulta pública, para que seja apreciado pela sociedade, que pode analisar o trabalho e sugerir cortes ou inclusões de modo a melhorar a abrangência do material. Transcorridos 60 dias de consulta pública, o texto volta à ABNT para última análise antes de ser publicada como norma técnica da entidade.

Já foi trabalhada, durante a vigência do convênio, norma para fornos de lastro, convecção e combinado, além de uma norma específica sobre segurança elétrica de fornos.

Paralelamente à criação dessas normas técnicas, está o trabalho de disseminação das ações junto aos elementos que compõem essa cadeia.

O convênio estabeleceu a realização de três workshops, onde as atividades desempenhadas nessa ação têm maior visibilidade.

#### Workshop sobre Fornos Elétricos

Os “Workshops sobre Fornos Elétricos” são espaços de discussão que envolvem representantes das empresas de panificação e confeitaria, fabricantes de fornos e representantes de instituições ligadas a essa cadeia, como Abiepan, IPT, Inmetro.

Em cada fórum são apresentadas as ações propostas que levarão à criação do Programa de Eficiência Energética, bem como se informa a todos sobre o desenrolar dos trabalhos e ainda os impactos que cada este trabalho trará tanto para a Panificação e Confeitaria quanto aos fabricantes de fornos, fazendo com que essa relação entre estes atores também aconteça de forma mais assertiva.

O “1º Workshop sobre Fornos Elétricos” aconteceu no dia 18/07 em dois auditórios do Centro das Indústrias do Estado de São Paulo – CIESP, contando com a participação de 122 pessoas que debateram sobre o trabalho de normalização realizado pela comissão

de estudos coordenada pela Abiepan, com a participação do convênio ABIP/ITPC/SEBRAE.

Abordou-se também a NR 12 e seus impactos nas padarias, e os prazos para adequação à norma, além do trabalho realizado pelo Inmetro na identificação de aspectos facilitadores que propiciem a implantação dos programas de avaliação da conformidade.



O segundo workshop aconteceu dia 21/11/2012, também em São Paulo, com foco em apresentar aos fabricantes, laboratórios, entidades certificadoras e representativas daqueles que utilizam os fornos elétricos uma pauta baseada nos “Requisitos de Avaliação da Conformidade para Fornos Elétricos Comerciais” (RAC), anexo da Portaria 446, publicada pelo Inmetro em setembro de 2012.

O RAC é um documento que se destina a estabelecer os critérios para a criação de um Programa de Avaliação da Conformidade para Fornos Elétricos Comerciais, com foco em segurança e na eficiência energética dos equipamentos, através do mecanismo da certificação, atendendo ao Regulamento Técnico da Qualidade para Fornos Elétricos Comerciais, visando a segurança dos usuários e a racionalização do consumo de energia elétrica.

Já o terceiro workshop está previsto para acontecer

em 21 de março de 2013, na cidade do Rio de Janeiro/RJ e a expectativa é mostrar o resultado dessa articulação realizada para todo o público envolvido com os fornos, desde os fabricantes até os empresários de Panificação e Confeitaria, passando por entidades associativas e regulamentadoras.

## Inmetro

Dentro do convênio ABIP/ITPC/SEBRAE, o Programa de Avaliação da Conformidade em Fornos Elétricos envolve também uma articulação com o Inmetro, convergindo esforços para que seja estabelecido um Programa de Eficiência Energética para fornos.

E essas ações passam por tudo o que já foi produzido até agora, como as normas técnicas e o RAC, que indicarão os pilares técnicos que deverão ser seguidos por fabricantes. O RAC, disponível em: [http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTA\\_C001897.pdf](http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTA_C001897.pdf) informa que o Inmetro tem a competência para “estabelecer as diretrizes e critérios para a atividade de avaliação da conformidade”, considerando o subitem 4.2 do Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade, aprovado pela Resolução Conmetro n.º 04, de 02 de dezembro de 2002.

De acordo com o RAC, a partir de 29/08/2012, os fornos elétricos, importados ou fabricados no país deverão seguir os requisitos registrados pelo Inmetro.

A tabela abaixo mostra a incidência dos prazos para fabricação e importação de fornos, comercialização dos equipamentos e a vigência de todo o processo de adequação ao RAC.

ALCANCE	PRAZO EM MESES	DATA FINAL
Fabricação e importação	18 meses	01/03/2014
Comercialização do estoque	24 meses	29/08/2014
Vigência completa	36 meses	29/08/2015

O texto, antes de ser publicado, foi colocado em consulta pública e a partir da publicação, em 29 de agosto de 2012 pressupõe a medição do consumo elétrico de todos os fornos de panificação para se criar faixas de consumo inicialmente.

Com a evolução do programa e a criação de parâmetros de eficiência (o que ainda não aconteceu) será criada a faixa de avaliação da eficiência. Mas, inicialmente, a medição envolverá apenas o consumo de energia e segurança. Este RAC, inclusive, serviu de base para pautar a realização do segundo workshop de fornos, que aconteceu em 21/11, em São Paulo.

A parceria com o Inmetro envolve, ainda, a elaboração de um guia de orientação aos fabricantes de fornos sobre o que propõe o RAC, como mostra a imagem abaixo.



Esse guia, inclusive, foi apresentado no segundo workshop sobre fornos elétricos. Nele constam informações acerca do programa de avaliação da conformidade, orientando os fabricantes de fornos quanto à importância de alinhar a fabricação de seus equipamentos a esses requisitos técnicos, ampliando o grau de confiabilidade, qualidade e competitividade dos fornos nacionais.

## Assistência aos fabricantes

Todo esse trabalho em relação aos fornos tem

impacto direto sobre os fabricantes. Todos estes são chamados a participar, por exemplo, do comitê de estudos que trabalha na formulação das normas técnicas. Contudo, alguns desses fabricantes, principalmente os de menor porte, precisam de um auxílio mais direcionado, para que também se preparem para as mudanças que estão em curso.

Nesse sentido, o convênio ABIP/ITPC/SEBRAE propõe um trabalho de assistência a esses menores fabricantes. A partir de parceria com a Abiepan, há desde a mobilização para que esses pequenos empresários estejam nos eventos realizados pelo convênio (como os workshops), até uma proposta de se abrir um canal de comunicação com esse público, por meio de artigos técnicos e atendimento on line, onde dúvidas possam ser sanadas e mesmo disponibilizar informações que contribuam para melhoria do trabalho realizado por eles, de forma que não sejam impactados negativamente pelas normas e regulamentos, tendo condições de se adequar a eles.

Haverá ainda a publicação de um guia com orientações para os empresários de Panificação e Confeitaria sobre o trabalho realizado com esse programa de avaliação da conformidade, de forma que se facilite o entendimento acerca dos fornos elétricos, sua funcionalidade, características, operacionalidade e como se deu essa adequação às propostas normativas e os benefícios que as padarias terão com esse trabalho.

Expediente:

**PROJETO ABIP/ITPC/SEBRAE DE DESENVOLVIMENTO DO SETOR DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA**

**Convênio ABIP / ITPC / SEBRAE**

**Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE**

Presidente do Conselho Deliberativo Nacional  
Roberto Simões

Diretoria Executiva

Diretor Presidente  
Luiz Eduardo Pereira Barretto Filho

Diretor Técnico  
Carlos Alberto dos Santos

Diretor de Administração e Finanças  
José Cláudio Silva dos Santos

Gerente da Unidade de Atendimento Coletivo Indústria  
Kelly Cristina Valadares de Pinho Sanches

Coordenação  
Maria Regina Diniz de Oliveira  
[www.sebrae.com.br](http://www.sebrae.com.br)

**Associação Brasileira das Indústrias de Panificação e Confeitaria - ABIP**

Presidente: Alexandre Pereira  
[www.abip.org.br](http://www.abip.org.br)

**Instituto Tecnológico da Panificação e Confeitaria - ITPC**

Presidente: Márcio Rodrigues  
[www.institutoitpc.org.br](http://www.institutoitpc.org.br)

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro  
[www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br)

Associação Brasileira das Indústrias de Equipamentos para Panificação,  
Biscoitos e Massas Alimentícias - ABIEPAN  
[www.abiepan.org.br](http://www.abiepan.org.br)

**Ficha Técnica**

Projeto Gráfico: Taciana Nogueira  
Edição: Maria Regina Diniz (SEBRAE), Márcio Rodrigues (ITPC), Ana Valéria Silva (Inmetro), Armando Taddei Jr. (ABIEPAN)  
Supervisão: Maria Regina Diniz / Márcio Rodrigues

Fevereiro 2013



