PROCEL

Eletrobras

# RESULTADOS PROCEL 2018

ANO BASE 2017

PROCEL

Eletrobras

RESULTADOS

# PROCEL 2018

ANO BASE 2017

**ELETROBRAS**

*Presidência*
Wilson Ferreira Jr.

*Superintendência de Gestão de Participações em SPE e Programas de Governo*
Superintendente: Renata Leite Falcão

**ELABORAÇÃO**

*Programa Nacional de Conservação de Energia – Procel*
Gerente: Marcel da Costa Siqueira

*Equipe*
Ana Lúcia dos Prazeres Costa
Carlos Aparecido Ferreira
Luciano de Barros Giovaneli
Moisés Antônio dos Santos
Samuel Moreira Duarte Santos
Victor Zidan da Fonseca

*Projeto Gráfico e Edição Visual*
Conceito Comunicação Integrada

VERSÃO DIGITAL DO RELATÓRIO EM
www.procelinfo.com.br

Usar com eficiência os recursos disponíveis deve ser uma aspiração de todas as sociedades e organizações que buscam o progresso. Isso se dá especialmente no caso de recursos como a energia, não só pelos valores despendidos por ela, mas também pelos impactos ambientais necessários para produzi-la. Sob esse ponto de vista, as atividades do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) se revestem de especial significado. Criado em dezembro de 1985 pelo Ministério de Minas e Energia e executado, desde o início, pela Eletrobras, o Procel proporcionou uma economia energética de 21,2 bilhões de kWh somente em 2017, o que correspondeu a 4,57% de todo o consumo nacional de eletricidade naquele ano, evitando a emissão de 1,965 milhão de $tCO_2$ equivalentes na atmosfera. Para alcançar esses resultados, o programa contou com uma rede de parceiros, tanto da esfera pública quanto da privada, que se uniram em torno de um objetivo comum: a eficiência na produção e no uso da energia.

Contudo, não é possível ser bem-sucedido em ações de eficiência energética sem um olhar especial para a indústria, condutora de qualquer economia complexa, como a brasileira. Por isso, de todas as áreas abarcadas pelo Plano de Aplicação de Recursos do Procel (PAR Procel 2017), previsto na Lei nº 13.280/2016, o setor industrial foi escolhido como tema do Relatório de Resultados do Procel 2018: ano base 2017, devido a sua importância para a competitividade nacional. O setor industrial é também o protagonista da chamada Indústria 4.0, a quarta revolução industrial, em um cenário de inovações e soluções disruptivas que têm papel fundamental na digitalização, na qual pessoas, dados (*Big Data*), máquinas,

e medidores inteligentes otimizam processos e aumentam a eficiência e a produtividade, além de antecipar os riscos.

Diversos trabalhos serão implantados nas indústrias nacionais nos próximos anos. Algumas ações já foram iniciadas pelo Procel — com destaque para a parceria com a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), com o apoio da Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres (Abrace) —, visando à eficiência energética de consumidores energointensivos, por meio de "acordos voluntários", política adotada por vários países desenvolvidos.

A evolução da atuação do Procel no setor industrial permite que, pela primeira vez, ações de eficiência energética alcancem os processos industriais e sistemas térmicos, além dos tradicionais sistemas motrizes. Destaca-se também a estruturação de ações junto a consumidores industriais de pequeno, médio e grande porte, por meio de Escos (Empresas de Serviços de Energia), para a implementação de ações de eficiência energética, como medição, verificação e gestão de energia.

Estruturalmente, o Procel vem aumentando sua liderança em debates nacionais e internacionais relacionados à gestão e à economia de energia, participando ativamente na revisão da Norma Internacional sobre Sistemas de Gestão de Energia, a ISO 50.001, além de fomentar ações na ABNT em parceria com a Associação Brasileira pela Conformidade e Eficiência das Instalações (Abrinstal).

Outro importante marco em 2017 foi a retomada dos investimentos no Procel Reluz, por meio do lançamento da primeira Chamada Pública de Projetos de Iluminação a LED. A chamada, que contou com R$ 17,5 milhões em recursos não reembolsáveis para investimento em municípios brasileiros, teve mais de 1.100 municípios inscritos das cinco regiões do país. Durante toda a fase de inscrição e

apresentação de propostas, foi disponibilizado um tutorial, na modalidade de ensino a distância, para auxiliar as cidades a elaborarem seus projetos.

O primeiro PAR Procel 2017 trouxe também uma gama de projetos voltados para o setor de edificações, educação, apoio a iniciativas no setor de saneamento ambiental, apoio à gestão energética municipal e à divulgação de informações sobre eficiência energética.

Por tudo isso, a Eletrobras tem a satisfação de apresentar esses resultados, fruto do engajamento de seus profissionais, por meio de uma detalhada prestação de contas da companhia, responsável por executar esse importantíssimo programa de governo que é o Procel.

**Wilson Ferreira Junior**
Presidente da Eletrobras

O Relatório de Resultados do Procel, lançado em 2018, apresenta os resultados globais e específicos em cada área de atuação do programa, obtidos em 2017, bem como os resultados globais alcançados desde que foi instituído.

Os relatórios anteriores, assim como outros documentos e estudos coordenados pelo Procel, podem ser obtidos acessando o Portal Procel Info (www.procelinfo.com.br).

**Resultados Consolidados do Procel** ..... 11

Resultados do Programa em 2017 ..... 12

Resultados Históricos ..... 16

**Resultados e Realizações do Procel por Área de Atuação em 2017** ..... 19

Procel Educação ..... 20

Procel Info ..... 22

Procel Selo ..... 25

Procel Edifica: Edificações ..... 32

Procel GEM: Gestão Energética Municipal ..... 34

Procel Indústria ..... 36

Procel Reluz: Iluminação Pública Eficiente ..... 39

Procel Sanear: Saneamento Ambiental ..... 44

**Ministério de Minas e Energia:**
**Avanços das Políticas de Eficiência Energética no Brasil** ..... 47

**Apêndice - Metodologias de Avaliação dos Resultados do Selo Procel** ..... 53

# RESULTADOS CONSOLIDADOS DO PROCEL

# Resultados do Programa em 2017

O Procel, instituído em 30 de dezembro de 1985, é o programa do governo brasileiro, coordenado pelo MME e executado pela Eletrobras, destinado a promover o uso eficiente da energia elétrica e combater o seu desperdício. Os resultados energéticos obtidos pelas ações do programa contribuem para a eficiência dos bens e serviços, bem como possibilitam a postergação de investimentos no setor elétrico, reduzindo os impactos ambientais.

Com base em estimativas de mercado e aplicação de metodologias específicas de avaliação de resultados, estima-se que em 2017 o Procel alcançou uma economia de energia de aproximadamente 21,2 bilhões de kWh. Essa energia economizada ajudou o país a evitar que 1,965 milhão $tCO_2$[1] equivalentes fossem liberadas na atmosfera, o que corresponde às emissões proporcionadas por 675 mil veículos[2] durante um ano.

**21,2 bilhões de kWh economizados em 2017**

Esse resultado também equivale à energia fornecida, em um ano, por uma usina hidrelétrica com capacidade de 5.084 MW[3]. Além disso, estima-se que as ações fomentadas pelo Procel contribuíram para uma redução de demanda na ponta de 6.887 MW. Os principais resultados energéticos contabilizados pelo Procel no último ano são apresentados na Tabela 1.

**TABELA 1 –** PRINCIPAIS RESULTADOS ENERGÉTICOS DAS AÇÕES DO PROCEL EM 2017

| Resultado | Total |
|---|---|
| Energia economizada (bilhões de kWh) | 21,2 |
| Demanda Retirada da Ponta (MW)[3] | 6.887 |
| Emissão de $CO_2$ equivalente evitada (milhão $tCO_2e$) | 1,965 |

1. Utilizou-se o fator de emissão médio de $CO_2$ equivalente disponibilizado em http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/textogeral/emissao_corporativos.html para o ano de 2017. Esse fator tem como objetivo estimar a emissão de CO2 equivalente associada a uma geração de energia elétrica determinada.
2. Conforme *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* e consulta a especialistas da área.
3. A usina equivalente foi obtida a partir da energia economizada, considerando um fator de capacidade médio típico de 56% para usinas hidrelétricas e incluindo 15% de perdas médias na T&D. Considerou-se esse nível de perdas, tendo em vista que a grande parcela de utilização da energia elétrica se dá no sistema de distribuição em baixa tensão.

A Tabela 2 mostra alguns indicadores de resultados decorrentes da economia de energia alcançada em 2017 pelo Procel.

**TABELA 2 –** INDICADORES DE RESULTADOS DAS AÇÕES DO PROCEL EM 2017

| Indicador | Total |
|---|---|
| Economia em relação ao consumo total de energia elétrica no Brasil (%)[4] | 4,57 |
| Economia em relação ao consumo residencial de energia elétrica no Brasil (%) | 15,83 |
| Número de residências que poderiam ser atendidas com a energia economizada, durante um ano (milhões)[5] | 11,25 |

## Emissões evitadas de 1,965 milhão $tCO_2$ equivalentes

O custo anual evitado, por conta dos resultados energéticos proporcionados pelas ações do Procel no ano, foi de aproximadamente R$ 3,793 bilhões[6]. Por sua vez, os recursos financeiros aplicados no programa totalizaram R$ 15,74 milhões, conforme apresentado na Tabela 3.

4. O consumo de energia elétrica no Brasil foi de 463,9 bilhões de kWh em 2017. Na classe residencial, o consumo correspondente foi de 133,8 bilhões de kWh (Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica, ano XI, nº 124, Janeiro de 2018, EPE).
5. Considerando que o consumo médio de energia de uma residência no Brasil é de 157 kWh por mês (Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica, ano XI, nº 124, Janeiro de 2018, EPE).
6. A metodologia utilizada para o cálculo do custo evitado se baseia no Custo Marginal de Expansão (CME). O valor adotado para o CME foi de R$ 178,89/MWh, conforme consta do documento "Estudos para a Expansão da Geração: Custo Marginal de Expansão do Setor Elétrico Brasileiro Metodologia e Cálculo - 2017", publicado pela EPE. Segundo o documento, "o custo marginal de expansão é o custo associado ao atendimento de uma demanda adicional de energia no problema de expansão, que tem como objetivo otimizar a evolução do parque gerador".

**TABELA 3 –** RECURSOS FINANCEIROS APLICADOS NO PROCEL EM 2017

| Recursos Financeiros | | Valor (milhões R$) |
|---|---|---|
| Eletrobras | Investimento[7] | 0,04 |
| | Custeio[8] | 7,43 |
| | **Subtotal** | **7,47** |
| Lei 13.280/2016 | Investimento[7] | 2,71 |
| | Custeio[8] | 5,56 |
| | **Subtotal** | **8,27** |
| | **Total** | **15,74** |

## Economia de energia equivalente ao consumo anual de **11,25 milhões** de residências

Os resultados energéticos globais alcançados pelo programa se devem principalmente ao Selo Procel, indicando o destaque que tem sido dado ao consumidor final, por meio da orientação e do estímulo à aquisição de equipamentos mais eficientes. Esse resultado imputado ao Selo Procel incorpora a contribuição indissociável da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (Ence), concedida pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

A aplicação da Lei de Eficiência Energética (10.295/2001), por meio do Comitê Gestor de Indicadores de Eficiência Energética (CGIEE) e sob a coordenação do Ministério de Minas e Energia, articula-se intrinsecamente à Ence e ao Selo Procel, uma vez que esses três mecanismos de estímulo ao consumo de produtos eficientes são complementares e compartilham metodologias de ensaio e rede laboratorial. Dessa forma, o resultado imputado ao Procel incorpora, também, as contribuições decorrentes da implementação da referida lei, principalmente no tocante ao processo de banimento das lâmpadas incandescentes.

7. Investimentos em contratos e convênios.
8. Investimentos em recursos humanos, instalações prediais e demais insumos para gerir o Procel.

Ao longo dos anos, o Selo Procel vem contribuindo para um aumento dos índices de eficiência energética de diversos equipamentos e, consequentemente, para uma redução significativa do consumo de energia elétrica no país.

## Economia de energia representou **4,57%** do consumo total de eletricidade no Brasil

Finalmente, também deve ser ressaltado que o resultado obtido em economia de energia com a realização das ações do Procel, em 2017, é 39,89% superior ao resultado do ano anterior. Isso pode ser explicado pela melhoria na eficiência energética de equipamentos com Selo Procel, bem como pela aquisição e uso de equipamentos eficientes pela sociedade, além da continuidade do banimento das lâmpadas incandescentes do mercado nacional.

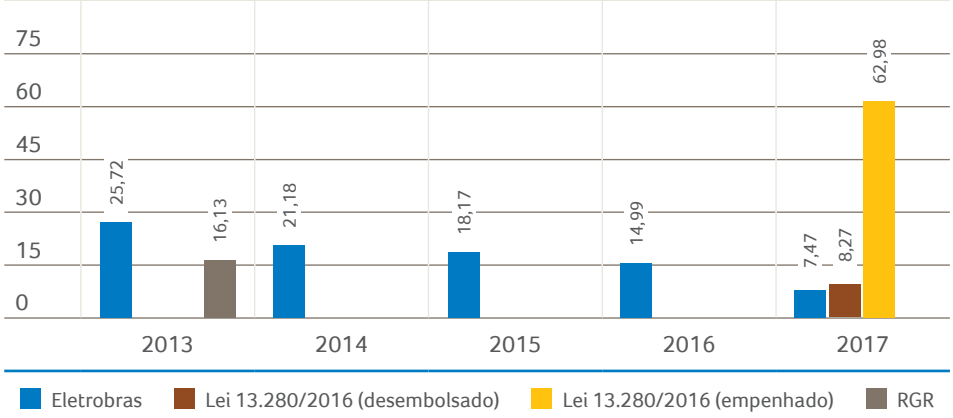
## Economia de energia aumentou **39,89%** em relação ao ano anterior

# Resultados Históricos

Desde 1986, a Eletrobras investiu cerca de R$ 2,97 bilhões[9] em ações de eficiência energética do Procel, contando com recursos ordinários da própria Eletrobras, da Reserva Global de Reversão (RGR), provenientes da Lei nº 13.280/2016 e de outros investimentos de fundos internacionais.

O total de investimentos realizados pela Eletrobras nos últimos cinco anos está apresentado no Gráfico 1. Além dos investimentos diretos em projetos de eficiência energética, a Eletrobras, de janeiro a março de 2017, também proveu a infraestrutura e os recursos humanos necessários à condução do programa. Cabe destacar que, após aprovação do Plano de Aplicação de Recursos do Procel – 2017, o custeio com os recursos humanos do Procel passou a ser empenhado utilizando os recursos da Lei nº 13.280/2016.

**GRÁFICO 1 |** INVESTIMENTOS ANUAIS DA ELETROBRAS NOS ÚLTIMOS CINCO ANOS (MILHÕES DE REAIS)[10]



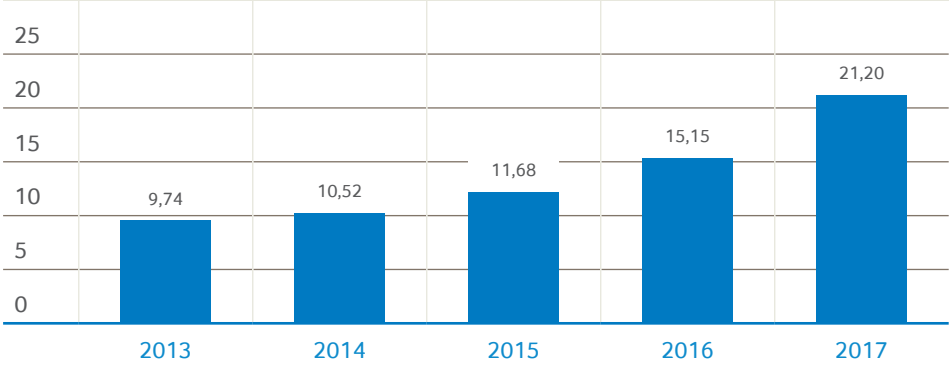

9. Trata-se do somatório dos valores anuais atualizados pelo IPCA para dezembro de 2017.
10. Os investimentos anuais foram atualizados pelo IPCA para dezembro de 2017.

No gráfico anterior, o valor empenhado de R$ 62,98 milhões se refere ao ciclo anual do PAR Procel 2017, que se iniciou em 29 de março de 2017. Esse valor foi empenhado para aplicação em projetos plurianuais previstos no PAR Procel 2017, já contratados ou com processos licitatórios em fase de conclusão.

## R$ 2,97 bilhões investidos desde 1986

Considerando os resultados acumulados do Procel no período de 1986 a 2017, a economia de energia total obtida foi da ordem de 128,6 bilhões de kWh. Os ganhos energéticos anuais decorrentes das ações do Procel, desde 2013, podem ser verificados no Gráfico 2.

**GRÁFICO 2 |** ECONOMIA DE ENERGIA DECORRENTE DAS AÇÕES DO PROCEL NOS ÚLTIMOS CINCO ANOS (BILHÕES DE kWh)




## 128,6 bilhões de kWh economizados desde 1986

# RESULTADOS E REALIZAÇÕES DO PROCEL POR ÁREA DE ATUAÇÃO EM 2017

O Procel dispõe de subprogramas que atuam diretamente na execução de ações e projetos nos segmentos público e privado (Procel Reluz, Procel Sanear, Procel GEM, Procel Edifica e Procel Indústria), assim como outros que visam alcançar a sociedade em geral, como a promoção de tecnologias eficientes e disseminação da informação (Procel Selo e Procel Info), além de promover mudanças de hábitos e capacitação acadêmica (Procel Educação). Nesta seção serão apresentadas as principais conquistas do Procel em cada uma dessas ações.

# Procel Educação

O Procel Educação atua para promover o conhecimento, incentivar o comportamento e a qualificação profissional em eficiência energética, a partir de múltiplas abordagens, especialmente junto às comunidades acadêmica e escolar, contribuindo com o desenvolvimento científico, com a formação profissional e com a mudança de hábitos, a fim de estimular a eficiência energética e reduzir o desperdício de energia elétrica. As ações do Procel Educação contribuem para os resultados de todas as estratégias e políticas de eficiência energética aplicadas no país.

Um dos êxitos da atuação do Procel Educação resulta da ampliação do número de pessoas envolvidas no processo de educação sobre eficiência energética, o que se faz, principalmente, a partir da formação escolar no ensino formal. Nesse sentido, as suas ações fundamentam-se em estratégias articuladas com instituições públicas e privadas, incluindo secretarias de educação, escolas técnicas e universidades, envolvendo os diversos níveis escolares e modalidades de ensino, atendendo de forma segmentada as necessidades de cada público.

No ano de 2017, o Procel nas Escolas, uma iniciativa do Procel Educação, manteve-se como uma referência para o ensino da eficiência energética no sistema educacional brasileiro, por meio da atuação das distribuidoras de energia elétrica, no âmbito do Programa de Eficiência Energética (PEE) da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), disponibilizando material didático de qualidade e metodologias específicas para públicos segmentados, beneficiando 3.360 escolas,

10.640 professores e 937.616 alunos, de acordo com a Aneel. Para isso, foram distribuídos 574.894 *kits* educacionais do Procel nas Escolas, contando com um investimento total de R$ 17.858.022,53 pelas concessionárias distribuidoras de energia elétrica.

## Mais de 900 mil alunos beneficiados em 2017

A série de TV "Vida de república", integrante da metodologia "Energia que transforma", manteve-se ativa no YouTube como um conteúdo aberto disponível para o público interessado.

Para incentivar programas de formação profissional, o Procel Educação atua em parceria com universidades de todo o país, formando uma rede de laboratórios e centros de pesquisa em eficiência energética. São diversos laboratórios para ensino e pesquisa e três centros de excelência: o Centro de Excelência em Eficiência Energética da Amazônia (Ceamazon), na Universidade Federal do Pará (UFPA), o Centro de Excelência em Eficiência Energética (Excen), na Universidade Federal de Itajubá (Unifei) e o Centro de Inovação em Eficiência Energética (InovEE), na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), em Guaratinguetá –SP.

Esses centros de excelência têm como finalidade conceber e difundir ferramentas educacionais avançadas em eficiência energética, em nível teórico e prático, bem como desenvolver e acompanhar estudos de otimização energética. O público prioritário é de alunos de graduação e pós-graduação e de profissionais da área energética.

Quanto à produção científica dos centros de excelência, destaca-se que, em 2017, no âmbito do Excen e do InovEE, foram elaborados: 25 dissertações de mestrado, 32 monografias, 80 artigos publicados em anais de congressos nacionais e internacionais e em periódicos, além da participação em 22 eventos acadêmicos, entre seminários, *workshops* e palestras.

# Procel Info

O Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética (Procel Info) foi constituído para cuidar de forma sistemática da disseminação da informação sobre o uso eficiente de energia elétrica. No Procel Info são reunidas, organizadas, geradas, armazenadas e divulgadas informações de interesse, produzidas no país ou no exterior, visando à eficiência energética.

Lançado em 2006, o Portal Procel Info (www.procelinfo.com.br) foi desenvolvido pela Eletrobras, com recursos oriundos do *Global Environment Facility*, por intermédio do Banco Mundial e apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

*Home Page do Portal Procel Info*

A base de dados do portal é dinâmica e atualizada permanentemente, com informações selecionadas de diferentes mídias e junto aos diversos agentes que atuam na área de eficiência energética, além da produção própria do portal e do Procel, como notícias, reportagens, publicações técnicas entre outros conteúdos relevantes.

Entre as áreas mais acessadas do portal, estão: Notícias e Reportagens, Tabelas do Selo Procel, Publicações, Informações Técnicas, Simuladores, Cursos e Eventos. A área relacionada à Eficiência Energética em Edificações também recebeu destaque, com elevado número de acessos, principalmente na parte relativa ao Selo Procel Edificações. Como verificado nos anos anteriores, a área de maior acesso foi novamente a de Notícias e Reportagens, acessada tanto de forma direta, pelo Portal Procel Info, como também, e principalmente, por meio da *newsletter*.

A *newsletter* é um boletim informativo, enviado no mínimo uma vez por semana, de forma gratuita e automática, aos e-mails dos usuários cadastrados no portal. No último ano, houve 83 envios, compreendendo 603 notícias e 18 reportagens.

Os assuntos mais buscados pelos usuários do portal, em 2017, foram "ar-condicionado", "eficiência energética", "tecnologia LED", "lâmpadas", "iluminação pública", "iluminação", "consumo de energia" e "geladeira".

Além disso, devem-se ressaltar as seguintes atividades: disponibilização da página do "Relatório de resultados do Procel 2017: ano base 2016"; divulgação da Chamada Pública Procel Reluz 2017 - Iluminação Pública a LED; e atualização de informações relativas ao Selo Procel e ao Selo Procel Edifica.

*Destaques das páginas do Selo Procel, do Relatório de Resultados do Procel 2017, do Curso Eficiência Energética (EAD) e do Selo Procel Edificações.*

No ano de 2017, o portal apresentou um bom desempenho, conforme se observa em seus principais indicadores, a seguir:

- 4.728 novos usuários cadastrados, o que equivale a um aumento de 9,9% em relação ao ano anterior, totalizando 52.491 usuários cadastrados desde 2006;
- 1.506.258 acessos ao Portal Procel Info, correspondendo a uma média mensal superior a 125 mil acessos, destacando as seguintes áreas:
  - Notícias e Reportagens: 299.266 acessos;
  - Ferramentas de Colaboração: 218.434 acessos;
  - Publicações: 168.948 acessos;
  - Sobre o Procel: 118.172 acessos;
  - Simuladores: 101.382 acessos;
  - Cursos: 93.246 acessos.
- 737 atendimentos ao público realizados, sendo 535 via e-mail do Procel (procel@eletrobras.com) e 202 pelo serviço de "Fale Conosco" do Portal Procel Info (procelinfo@eletrobras.com).

**Mais de 1,5 milhão de acessos e 4 mil novos usuários cadastrados no Portal Procel Info**

# Procel Selo

Instituído em 1993, o Selo Procel é concedido aos equipamentos comercializados no país que são mais eficientes no consumo de energia elétrica e amigáveis ao meio ambiente. São mais de 20 anos de uma parceria de sucesso com fabricantes e suas associações, laboratórios de ensaios, universidades, centros de pesquisa e agentes do setor, incluindo, entre eles, o Inmetro. Contando com grande adesão da sociedade, ao dar preferência à compra dos equipamentos indicados pelo Procel, o selo colabora com o desenvolvimento da eficiência energética no Brasil, trazendo benefícios tanto sociais quanto ambientais.

Na condução desse subprograma, a Eletrobras busca ampliar cada vez mais o leque de categorias de equipamentos com o Selo Procel e desenvolve continuamente estudos para definição e atualização dos critérios exigidos para sua concessão. Além disso, auxilia o Inmetro na condução do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e contribui para o estabelecimento de índices de consumo de energia elétrica, relativos à Lei de Eficiência Energética (10.295/2001), e para a elaboração de normas técnicas para ensaios de eficiência energética em equipamentos.

Fruto do trabalho desenvolvido junto aos fornecedores e aos laboratórios, foi lançada em 2017 a categoria "Luminária LED para Iluminação Pública". Também é importante mencionar o lançamento da avaliação no "modo ativo" dos "Televisores". Com isso, o portfólio de categorias de equipamentos abrangidas pelo Programa do Selo Procel chega a 41. A Tabela 4 apresenta essas categorias.

**TABELA 4 |** CATEGORIAS DE EQUIPAMENTOS CONTEMPLADOS COM O SELO PROCEL

| | Categorias de equipamento | Início da concessão |
|---|---|---|
| 1 | Bomba Centrífuga | 2011 |
| 2 | Circulador de ar | 2012 |
| 3 | Coletor Solar Plano - Aplicação Banho | 2000 |
| 4 | Coletor Solar Plano - Aplicação Piscina | 2000 |
| 5 | Condicionador de Ar - Janela | 1996 |
| 6 | Condicionador de Ar - *Split* Cassete | 2010 |
| 7 | Condicionador de Ar - *Split Hi-Wall* | 2004 |
| 8 | Condicionador de Ar - *Split* Piso-Teto | 2009 |
| 9 | Forno de Micro-ondas | 2014 |
| 10 | *Freezer* Horizontal | 1998 |
| 11 | *Freezer* Vertical | 1995 |
| 12 | *Freezer* Vertical *Frost Free* | 2003 |
| 13 | Lâmpada a Vapor de Sódio | 2008 |
| 14 | Lâmpada Fluorescente Compacta | 2001 |
| 15 | Lâmpada LED - Bulbo | 2014 |
| 16 | Lâmpada LED - Tubular | 2014 |
| 17 | Luminária LED para Iluminação Pública | 2017 |
| 18 | Máquina de Lavar Roupa - Automática | 2006 |
| 19 | Máquina de Lavar Roupa - Lava e Seca | 2009 |
| 20 | Máquina de Lavar Roupa - Semiautomática | 2006 |
| 21 | Motobomba Centrífuga | 2011 |
| 22 | Motor de Indução Trifásico | 1997 |
| 23 | Painel Fotovoltaico de Geração de Energia | 2010 |
| 24 | Reator Eletromagnético para Lâmpada a Vapor de Sódio | 2002 |
| 25 | Reator Eletrônico para Lâmpada Fluorescente Tubular | 2010 |

**TABELA 4 |** CATEGORIAS DE EQUIPAMENTOS CONTEMPLADOS COM O SELO PROCEL

| Categorias de equipamento | | Início da concessão |
|---|---|---|
| 26 | Refrigerador Combinado | 1995 |
| 27 | Refrigerador Combinado *Frost Free* | 1998 |
| 28 | Refrigerador de 1 Porta | 1995 |
| 29 | Refrigerador de 1 Porta Compacto | 2002 |
| 30 | Refrigerador de 1 Porta *Frost Free* | 2008 |
| 31 | Reservatório Térmico | 2002 |
| 32 | Reservatório Térmico - Alta Pressão | 2005 |
| 33 | Televisor LCD (CCFL) | 2017 |
| 34 | Televisor LCD (LED EDGE) | 2017 |
| 35 | Televisor LCD (DIRECT LED) | 2017 |
| 36 | Televisor LCD (FULL LED) | 2017 |
| 37 | Televisor Plasma | 2017 |
| 38 | Ventilador de Coluna | 2012 |
| 39 | Ventilador de Mesa | 2012 |
| 40 | Ventilador de Parede | 2012 |
| 41 | Ventilador de Teto | 2008 |

## Mais de 35 milhões de equipamentos vendidos com o Selo Procel

Cabe destacar que, em 2017, houve a inclusão de quatro laboratórios de ensaios à rede laboratorial de apoio ao programa do Selo Procel. Atualmente, 43 instituições fazem parte do programa, as quais estão listadas na Tabela 5, em função dos equipamentos ensaiados (algumas instituições se repetem na tabela por ensaiarem mais de um equipamento).

| **TABELA 5 |** LABORATÓRIOS DE ENSAIOS EM EQUIPAMENTOS | |
|---|---|
| **Laboratórios de ensaio de desempenho** | |
| Equipamentos | Instituições |
| Ar Condicionado Janela<br>Ar Condicionado *Split*<br>Congelador Horizontal<br>Congelador Vertical<br>Congelador Vertical *Frost Free*<br>Refrigerador<br>Refrigerador Combinado<br>Refrigerador Combinado *Frost Free*<br>Refrigerador Compacto - Frigobar | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - **LABELO/PUC-RS** |
| | Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - **CEPEL** |
| Congelador Horizontal<br>Congelador Vertical<br>Congelador Vertical *Frost Free*<br>Refrigerador<br>Refrigerador Combinado<br>Refrigerador Combinado *Frost Free*<br>Refrigerador Compacto - Frigobar | **SGS** do Brasil Ltda. |
| Máquina de Lavar Automática<br>Máquina de Lavar Semiautomática | Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - **CEPEL** |
| | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - **LABELO/PUC-RS** |
| | Miss Home Care - **MHC** |
| | **SGS** do Brasil Ltda. |
| | UL Testtech Laboratórios de Avaliação da Conformidade Ltda. - **UL TESTTECH** |
| Televisor | Instituto de Pesquisas Tecnológicas - **IPT** |
| | Laboratório de ensaios de conformidade **CERTLAB** |
| | Centro de Laboratórios da Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica **CLAB/FUCAPI** |
| | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - **LABELO/PUC-RS** |
| | Laboratório de Medições Elétricas - **LABENC** |
| | **SGS** do Brasil Ltda. |
| | UL Testtech Laboratórios de Avaliação da Conformidade Ltda. - **UL TESTTECH** |

| **TABELA 5 |** LABORATÓRIOS DE ENSAIOS EM EQUIPAMENTOS | |
|---|---|
| **Laboratórios de ensaio de desempenho** | |
| Equipamentos | Instituições |
| Ventiladores de Teto<br>Ventiladores de Mesa | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - **LABELO/PUC-RS** |
| | **SGS** do Brasil Ltda. |
| | UL Testtech Laboratórios de Avaliação da Conformidade Ltda. - **UL TESTTECH** |
| Micro-ondas | **SGS** Labmat Análises e Ensaios de Materiais Ltda. |
| | **SGS** do Brasil Ltda. |
| | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - **LABELO/PUC-RS** |
| | UL Testtech Laboratórios de Avaliação da Conformidade Ltda. - **UL TESTTECH** |
| Lâmpada Fluorescente Compacta<br>Lâmpada LED<br>Lâmpada Vapor de Sódio Alta Pressão | Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - **CEPEL** |
| | **BR CERT** Laboratórios Ltda. |
| | Laboratório de Luminotécnica da UFF - **LABLUX** |
| | Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo - **IEE/USP** |
| | Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento **LACTEC** |
| | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - **LABELO/PUC-RS** |
| | TÜV Rheinland do Brasil Ltda - **TÜV** |
| | **TOP LAB** - Laboratório de Luminotécnica |
| | UL Testtech Laboratórios de Avaliação da Conformidade Ltda. - **UL TESTTECH** |

| **TABELA 5 |** LABORATÓRIOS DE ENSAIOS EM EQUIPAMENTOS | |
|---|---|
| **Laboratórios de ensaio de desempenho** | |
| Equipamentos | Instituições |
| Luminária LED para Iluminação Pública | Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - **CEPEL** |
| | Laboratório de Luminotécnica da UFF - **LABLUX** |
| | Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo - **IEE/USP** |
| | Instituto de Pesquisas Tecnológicas - **IPT** |
| | Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento **LACTEC** |
| | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - **LABELO/PUC-RS** |
| | TÜV Rheinland do Brasil Ltda - **TÜV** |
| | **TOP LAB** - Laboratório de Luminotécnica |
| | UL Testtech Laboratórios de Avaliação da Conformidade Ltda. - **UL TESTTECH** |
| Reator Eletromagnético para Lâmpada Vapor de Sódio | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - **LABELO/PUC-RS** |
| | TÜV Rheinland do Brasil Ltda - **TÜV** |
| | Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo - **IEE/USP** |
| | Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento **LACTEC** |
| Reator Eletrônico para Lâmpada Fluorescente Tubular | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - **LABELO/PUC-RS** |
| | TÜV Rheinland do Brasil Ltda - **TÜV** |
| Bomba Hidráulica | Universidade Federal de Itajubá - **UNIFEI** |
| | Instituto de Pesquisas Tecnológicas - **IPT** |
| | Laboratório de Ensaio - **LABEN** |
| | S.O. ESCO Ensaios |
| Motor Elétrico Trifásico | Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - **CEPEL** |
| | Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo - **IEE/USP** |
| | Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - **LABELO/PUC-RS** |

| **TABELA 5 |** LABORATÓRIOS DE ENSAIOS EM EQUIPAMENTOS | |
|---|---|
| **Laboratórios de ensaio de desempenho** | |
| Equipamentos | Instituições |
| Coletor Solar Plano para Banho<br>Coletor Solar Plano para Piscina | Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais **GREEN/PUC-MG** |
| | Instituto de Pesquisas Tecnológicas - **IPT** |
| Reservatório Térmico | Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais **GREEN/PUC-MG** |
| | Instituto de Pesquisas Tecnológicas - **IPT** |
| Módulo Fotovoltaico | Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo - **IEE/USP** |
| | Laboratório de Energia Solar da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - **UFRGS** |

É importante frisar também a ampla discussão com fornecedores e laboratórios sobre os critérios específicos para futura inclusão dos relés fotocontroladores para iluminação pública no programa do Selo Procel.

Em suma, em 2017 o Selo Procel foi concedido a um total de 3.308 modelos de equipamentos de 189 fornecedores, distribuídos em 41 categorias, superando a marca de 35 milhões de equipamentos vendidos no Brasil. O uso de equipamentos com o selo ajudou o país a economizar 21,2 bilhões de kWh no ano, evitando ainda que 1,96 milhão $tCO_2$ equivalentes fossem emitidas na atmosfera.

**O uso de equipamentos com o Selo Procel economizou 21,2 bilhões de kWh em 2017**

# Procel Edifica: Edificações

A Eletrobras, por meio do Procel Edifica, tem por objetivos desenvolver atividades com vistas à divulgação e ao estímulo à aplicação dos conceitos de eficiência energética em edificações; apoiar a viabilização da Lei de Eficiência Energética (10.295/2001); contribuir para a expansão, de forma energeticamente eficiente, do segmento de edificações do país, reduzindo os custos operacionais na construção, utilização e manutenção dos imóveis; apoiar tecnicamente os agentes de governo envolvidos na administração de prédios públicos; estruturar projetos de demonstração; prestar suporte à normatização e apoio às concessionárias de energia elétrica em projetos de eficiência energética e identificar oportunidades tecnológicas e soluções inovadoras. Para conduzir essas atividades, a Eletrobras coordena tecnicamente também o Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações (PBE Edifica) e a Secretaria Técnica de Edificações do Grupo de Trabalho em Edificações do MME.

Sua atuação pode ser classificada em seis diferentes vertentes: "Capacitação Humana", "Tecnologias", "Disseminação", "Subsídios à Regulamentação", "Habitação e Eficiência Energética" e "Suporte – Marketing e Financiamento".

Adicionalmente, a partir da aprovação da Lei nº 13.280 (2016), o Procel Edifica propõe, especifica e executa ações relacionadas ao segmento de Edificações, após a aprovação do Plano de Aplicação de Recursos do Procel (PAR Procel) pelo Comitê Gestor de Eficiência Energética (CGEE).

As principais atividades realizadas no âmbito do subprograma em 2017 foram:

» Concessão do Selo Procel Edificações: lançado em novembro de 2014, como ferramenta de estímulo à eficiência energética de edificações comerciais, de serviços e públicas no Brasil. No total, foram agraciadas 16 edificações da etapa de projeto e 29 edificações construídas, das quais duas de projeto em 2017. Estima-se que o consumo de energia evitado acumulado, proveniente do conjunto de edificações construídas agraciadas com o Selo Procel, seja de 13,82 GWh, dos quais 5,32 GWh referentes ao ano de 2017, o que equivale ao consumo anual de 2823 residências e a emissões equivalentes evitadas de 493.16 toneladas de $CO_2$;

*Centro de Comando e Controle Fixo do 34º BI Mec, agraciado com o Selo Procel Edificações na etapa de projeto em 2017.*

» Realização de atendimento ao público por meio da ouvidoria técnica, totalizando 258 consultas respondidas;

**Estima-se que o consumo de energia evitado acumulado, proveniente do conjunto de edificações construídas agraciadas com o Selo Procel, seja de 13,82 GWh**

» Apoio à concessão da Ence, em parceria com o Inmetro, para um total acumulado de:

  » Edificações comerciais, de serviços e públicas: 214 etiquetas emitidas, sendo 91 relativas a edificações construídas;

  » Edificações residenciais: 4.756 etiquetas emitidas para unidades habitacionais autônomas, sendo 2.264 referentes a edificações construídas; 53 etiquetas emitidas para a categoria multifamiliar, sendo 16 referentes a edificações construídas e 13 etiquetas emitidas para a categoria "áreas comuns", sendo duas referentes a edificações construídas;

- Participação no Grupo de Trabalho de Edificações (GT-Edificações) do Comitê Gestor de Índices de Eficiência Energética (CGIEE) do Ministério de Minas e Energia (MME) em cinco ocasiões, para discussão estratégica das ações a serem desenvolvidas para Eficiência Energética em Edificações no biênio 2017-2018;

- Participação no Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica e recebimento de Menção Honrosa referente ao prêmio de melhor informe técnico do Grupo de Eficiência Energética e Gestão da Inovação Tecnológica (GET), pelo artigo: "Habitação de interesse social: eficiência energética e conforto ambiental para todos";

- Desenvolvimento de parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que resultou na produção de 15 relatórios de apoio técnico ao PBE Edifica, uma nota técnica de esclarecimentos sobre procedimentos e interpretações para o processo de etiquetagem, além da conclusão das novas propostas de método de etiquetagem de edificações residenciais, comerciais, de serviços e públicas;

- Disponibilização de curso a distância de Introdução ao Energy Plus para duas turmas, totalizando o atendimento a 20 profissionais, como produto do convênio de cooperação técnico-financeira com a Universidade Federal de Santa Catarina (ECV 001-B/2017);

- Apresentação do Novo Método de Etiquetagem de Edificações na Comissão Técnica (09/08/2017) e disponibilização do conteúdo ao Inmetro para formatação e encaminhamento à consulta pública para a publicação da nova Instrução Normativa Inmetro para a Classificação de Eficiência Energética de Edificações Comerciais, de Serviços e Públicas (INI-C).

# Procel GEM: Gestão Energética Municipal

A Eletrobras, por meio do Procel GEM, tem como missão auxiliar as prefeituras e demais esferas públicas de governo a reduzir seus custos com energia elétrica. Para isso, colabora com o administrador público na gestão e uso eficiente da energia nas unidades consumidoras sob sua gestão, na identificação de oportunidades para minimizar os desperdícios e no monitoramento do consumo de energia elétrica, esperando obter, em consequência, mais recursos financeiros para serem investidos em outros setores considerados prioritários.

No que diz respeito aos Planos Municipais de Gestão da Energia Elétrica (Plamges), já foram elaborados em quase 350 municípios de todo o país. O Plamge é um

diagnóstico da situação energética do município que apresenta ao administrador as ações de eficiência energética que devem ser implementadas.

Essa metodologia foi criada pela Eletrobras, por meio do Procel, em 1998, e atualizada em 2011. Como parte da metodologia, há o *software* Siem – Sistema de Informação Energética Municipal, que funciona em base *web*, permitindo acesso às funcionalidades do programa a partir de qualquer computador com acesso à internet. O Siem Web está disponível no site www.eletrobras.com/siemweb. Desde o lançamento, já foram recebidas 358 solicitações de acesso e uso do programa, sendo 98 durante o ano de 2017.

O Procel GEM também apoia a Rede Cidades Eficientes em Energia Elétrica (RCE), composta por municípios interessados em Gestão Energética Municipal e por uma equipe técnica preparada para atendê-los, que, até o final de 2017, já abrangia 1.055 municípios, o que corresponde a quase 19% do número de municípios brasileiros.

Entre as ações de divulgação, destaca-se a publicação do Boletim "Energia Elétrica e Gestão Energética Municipal", que já teve 17 edições distribuídas com o intuito de divulgar dicas de eficiência energética para as prefeituras, bem como as ações do Procel GEM.

Já o "Curso Online de Eficiência Energética", disponível no Portal Procel Info, contou, em 2017, com um total de 8.775 acessos, 1.013 *downloads* e 1.204 acessos ao teste *online* de avaliação do curso. Esse curso foi idealizado e desenvolvido pela equipe da Eletrobras, no âmbito do Procel GEM, para atender ao público geral sobre eficiência energética. Desde o seu lançamento, em 2010, foram realizados 65,2 mil acessos e mais de 11 mil *downloads* do curso.

A metodologia "Comunidades de Aprendizado em Gestão Energética Municipal" consiste na capacitação de técnicos de prefeituras em gestão energética para pequenos municípios. Desde 2006, sete projetos foram implementados conforme essa metodologia, totalizando 6,3 milhões de kWh economizados em 83 municípios.

Desde a criação do Procel GEM, já foram investidos mais de R$ 5 milhões no subprograma, o que proporcionou uma economia de 128,86 milhões de kWh. Essa energia seria suficiente para abastecer uma cidade de 260 mil habitantes, como Imperatriz (MA), durante um ano.

As metodologias do Procel GEM estão presentes em 519 municípios de 19 estados, além do Distrito Federal, o que representa 9,3% dos municípios e mais de 73% dos estados brasileiros.

# Procel Indústria

A Eletrobras, por meio do Procel Indústria, tem como objetivo fomentar a adoção de práticas eficientes no uso da energia elétrica pelo setor industrial, nas micro e pequenas empresas (MPEs) e no comércio, levando-se em conta os potenciais técnico, econômico e de mercado das ações de eficiência energética. Para instalações industriais e comerciais de grande porte, o programa tem como foco principal de suas ações a otimização de sistemas motrizes, que compreende instalações elétricas, motores elétricos, transmissão mecânica, cargas acionadas, instalações mecânicas e uso final, uma vez que esses sistemas representam o maior consumo de energia elétrica e apresentam o maior potencial técnico de conservação de energia elétrica.

Nas MPEs, suas ações buscam contribuir para estruturar o mercado de eficiência energética neste segmento, em favor da integração entre agentes ofertantes e demandantes desses serviços, atuando, além dos sistemas motrizes, nos sistemas térmicos e nos processos.

A atuação do Procel junto ao segmento industrial e nas MPEs, com o objetivo de transformar o mercado de eficiência energética, se dá por meio de convênios, protocolos de cooperação técnica e memorandos de entendimento com agentes nacionais e internacionais.

Em 2017, as principais atividades realizadas pelo Procel Indústria foram:

- Desenvolvimento de três ações para o Plano de Aplicação de Recursos – PAR, visando ao atendimento da Lei nº 13.280, de 4 de maio de 2016, para o início da execução dos trabalhos em 2018, a saber:
  - Implementação de projetos piloto em dois grandes segmentos do setor industrial, com o objetivo de atuar na eficiência energética de instalações industriais de micro/pequenas empresas e de empresas de médio/grande porte, enfatizando a otimização de sistemas motrizes e a implantação da ISO 50001;
  - Execução do projeto de "Ampliação do Programa Brasil Mais Produtivo" para o desenvolvimento de ações de eficiência energética para a redução de consumo de energia em pequenas e médias empresas industriais, visando à manutenção dos ganhos energéticos no curto e médio prazo, por meio da adoção de práticas de eficiência energética em seus respectivos processos produtivos, para a eliminação de desperdícios;

- Estruturação do setor industrial por meio de indicadores, redes laboratoriais, estudos e normatização. Essa ação tem como objetivo desenvolver indicadores de eficiência energética nos sistemas motrizes e estimular a atuação em rede dos laboratórios de sistemas motrizes - Rede Lamotriz, bem como desenvolver ferramentas computacionais que incluem uma base de dados de consumo, produção e emissões, além de estudos de soluções técnicas e financeiras;

- Celebração de convênio de cooperação financeira com a Confederação Nacional da Indústria – CNI, com o apoio da Abrace – Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres, para a realização do Projeto Aliança para a eficiência energética no âmbito do Plano de Aplicação de Recursos – PAR. Os trabalhos, iniciados no final de 2017, têm prazo de execução física e financeira de 36 meses; suas principais metas são: i) a implementação da metodologia de otimização energética em 12 plantas industriais energointensivas; ii) a tropicalização de seis ferramentas técnicas computacionais destinadas à implementação de ações de eficiência energética em processos produtivos e sistemas auxiliares em indústrias energointensivas; e iii) o desenvolvimento de uma plataforma de disseminação de informações sobre projetos de eficiência energética industrial. Estão previstas para o ano de 2018 a tropicalização de quatro ferramentas computacionais, a realização de oito avaliações energéticas e, ainda, a totalização de no mínimo dez acordos voluntários assinados;

## Parceria com a CNI e Abrace para realização do **Projeto Aliança**, em que serão desenvolvidos acordos voluntários com indústrias energointensivas

- Coordenação técnica dos estudos que resultaram na publicação da Portaria Interministerial nº 001 de 29 de junho de 2017, referentes ao aumento da eficiência energética de motores elétricos. Nesse trabalho, atuaram também os demais membros do Comitê Gestor de Indicadores de Eficiência Energética – CGIEE, que, por sua vez, é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia. No caso dos motores elétricos, essa nova regulamentação colocou o Brasil em um seleto grupo de países que têm a categoria *premium* como padrão de

rendimentos mínimos. Estima-se, por meio dessa iniciativa, uma economia acumulada de 11.213 GWh no período de 2019 a 2030, atingindo no ano de 2030 uma economia de 1.830 GWh/ano, o que equivale ao atendimento de mais de 560 mil residências em um ano ou ao consumo de uma cidade de quase 1,9 milhão de pessoas;

- Participação das atividades do grupo de trabalho ABNT CB 116 – Gestão e Economia de Energia. Cabe destacar os votos do Procel Indústria no processo internacional de revisão da norma de gestão e economia de energia ISO 50.001, além do protagonismo na tradução e implementação de melhorias na norma internacional de Medição e Verificação ISO 50.015;

- Participação nos trabalhos do Grupo Técnico Motores Recondicionados, que tem por objetivo estratégico a elaboração de políticas públicas referentes ao mercado de motores elétricos recondicionados;

- Participação no grupo de trabalho ABNT CB-003:002:001 – Máquinas de Indução, visando à elaboração de norma técnica nacional referente a recondicionamento de motores elétricos;

- Contribuição, como único representante brasileiro, na elaboração do guia internacional para Aceleração da Adoção Global da Eficiência Energética em Motores Elétricos e Sistemas Motrizes (*Accelerating the Global Adoption of Energy-Efficient Electric Motors and Motor Systems*). Esse guia, cuja elaboração foi coordenada e financiada pelas entidades *UN Environment, Global Environment Facility* e *United for Efficiency (*U4E*)*, tem como objetivo a disseminação de boas práticas de eficiência energética em países em desenvolvimento;

- Divulgação dos conceitos de eficiência energética na indústria por meio da participação nos seguintes eventos:

  - Semana de Eficiência Energética da CSA (Companhia Siderúrgica do Atlântico), realizada entre os dias 19 e 23/06/2018;

  - XXIV Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE), realizado de 22 a 25/10/17, em Curitiba (PR), com a apresentação do artigo intitulado “A expansão das redes inteligentes sob a ótica da regulamentação do setor elétrico brasileiro: uma análise crítica”.

*Participação do Procel Indústria no XXIV SNPTEE, Curitiba, PR*

# Procel Reluz: Iluminação Pública Eficiente

A Eletrobras, por meio do Procel Reluz, atua para promover o desenvolvimento de sistemas eficientes de iluminação pública, bem como a valorização noturna dos espaços públicos urbanos, contribuindo para reduzir o consumo de energia elétrica e melhorar as condições de segurança nas vias públicas e a qualidade de vida nas cidades brasileiras.

Desde a sua criação em 2000, o Procel Reluz já proporcionou a substituição de mais de 2,7 milhões de pontos de iluminação pública em todo o país, beneficiando e melhorando a qualidade de vida da população.

Os projetos fomentados pelo Procel Reluz se baseiam no conceito de maximizar a eficiência energética, atribuindo níveis de iluminância compatíveis com os ambientes, e de acordo com os índices estabelecidos pelas normas técnicas brasileiras de iluminação pública. Além disso, todos os projetos englobam a modernização dos sistemas de iluminação pública em todos os seus aspectos técnicos e nos equipamentos que os compõem.

Até 2012, isso foi feito substituindo-se lâmpadas incandescentes, mistas e a vapor de mercúrio por lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão ou a vapor metálico. Parte dos projetos, àquela época, também incluiu a modernização da sinalização semafórica utilizando a tecnologia LED, o que colaborou para a divulgação dessa tecnologia e dos benefícios desse conceito nos sinalizadores de trânsito.

A partir de 2016, suportado pela Lei nº 13.280/2016, o Procel Reluz, em sua nova fase, foca na promoção da iluminação pública a LED, tecnologia mais eficiente e durável que as anteriores.

Em março de 2017, foi aprovado pelo Comitê Gestor de Eficiência Energética (CGEE), no âmbito do Plano de Aplicação de Recursos do Procel 2017, o investimento de aproximadamente R$ 17,5 milhões de recursos não reembolsáveis na Chamada Pública do Procel Reluz 2017.

O objetivo dessa chamada pública consistiu em incentivar as prefeituras a apresentar propostas de projetos para a modernização dos seus parques de iluminação pública, utilizando a tecnologia LED em vias e praças públicas, com o intuito de desenvolver a capacidade das administrações municipais em modelar e operacionalizar, seja individualmente ou através de parcerias, propostas para acessar fontes de recursos para seus projetos.

Com isso, pretendeu-se realizar uma análise comparativa entre as modelagens propostas, de modo a verificar quais possuíam potencial para se tornarem viáveis e replicáveis à variedade dos municípios brasileiros.

Para a seleção das propostas, foram estabelecidos critérios técnicos e econômicos consistentes, incluindo visitas e inspeções nos locais dos projetos, visando verificar as condições dos sistemas a serem substituídos. A chamada pública foi lançada no dia 6 de novembro de 2017, com prazo de aproximadamente quatro meses para conclusão.

*Página da Chamada Pública do Procel Reluz 2017 no portal da Eletrobras*
*Disponível em: http://www.eletrobras.com/chamadapublicareluz*

Durante toda a fase de inscrição e apresentação de propostas, foi disponibilizado um tutorial na modalidade ensino a distância (EAD) para auxiliar os municípios a elaborarem seus projetos, com aulas que iam desde conceitos de luminotécnica até a forma de apresentação das propostas, passando pelos critérios da Chamada Pública, seus objetivos e um breve histórico do Procel e do Reluz.

O tutorial contou, ainda, com um fórum onde os participantes puderam expor suas dúvidas para serem debatidas pelos participantes e professores do tutorial. Além disso, engenheiros eletricistas que se declaravam projetistas de iluminação pública, comprovando essa condição e alcançando o aproveitamento mínimo no treinamento, podiam solicitar a inclusão de seus nomes na lista de projetistas a ser divulgada pelo Procel Reluz.

*Tutorial de Apoio à Chamada Pública do Procel Reluz 2017*
*Disponível em: https://experlight.com.br/procel/*

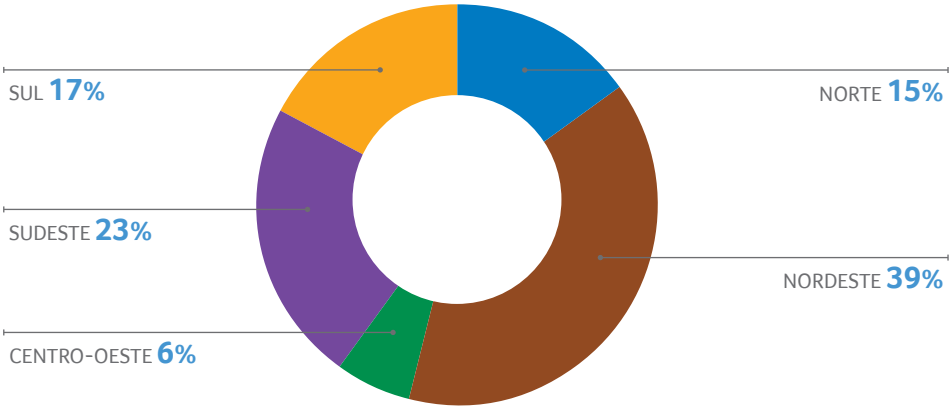
Até dezembro de 2017, 1.101 municípios de todas as regiões do país solicitaram a inscrição na Chamada Pública do Procel Reluz 2017 e estavam aptos a apresentar suas propostas. A figura a seguir mostra localização geográfica dos municípios inscritos na Chamada Pública do Procel Reluz 2017.

*Localização geográfica dos municípios inscritos na Chamada Pública do Procel Reluz 2017*
*Fonte: Elaboração própria no* Google My Maps

A região com mais estados inscritos foi Nordeste, seguida da região Sudeste. O Gráfico 3 apresenta a distribuição percentual dos municípios inscritos na Chamada Pública do Procel Reluz 2017 nas regiões geográficas brasileiras.

## **1.101 municípios** inscritos na Primeira Chamada Pública do Procel Reluz

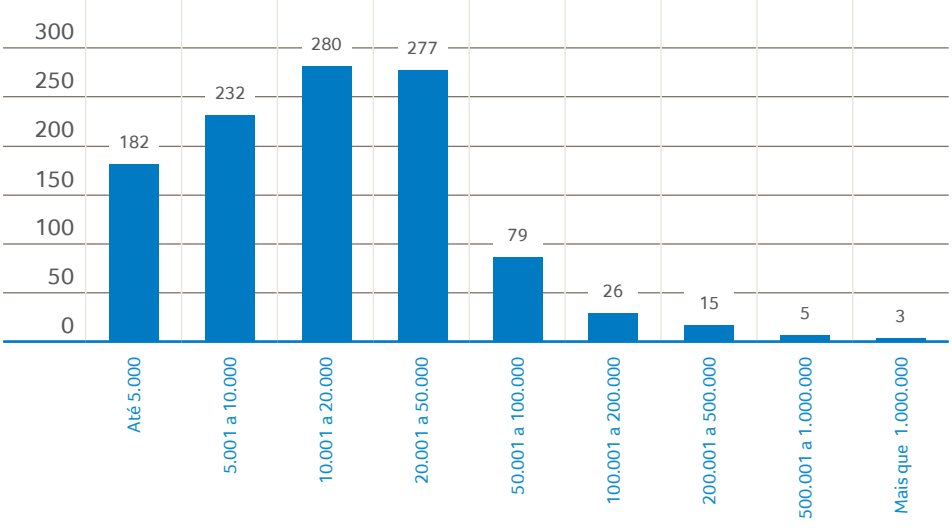
**GRÁFICO 3 |** DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS MUNICÍPIOS INSCRITOS NA CHAMADA PÚBLICA DO PROCEL RELUZ 2017 NAS REGIÕES GEOGRÁFICAS BRASILEIRAS




*Fonte: Elaboração própria*

Além de os municípios inscritos serem das mais diversas regiões do país, não houve uma expressiva variabilidade entre as quantidades populacionais dos municípios. O Gráfico 4 mostra a estratificação dos municípios inscritos na Chamada Pública do Procel Reluz 2017 por faixa populacional.

**GRÁFICO 4 |** ESTRATIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS INSCRITOS NA CHAMADA PÚBLICA DO PROCEL RELUZ 2017 POR FAIXA POPULACIONAL




*Fonte: Elaboração própria*

As parcelas mais significativas dos municípios inscritos apresentaram populações até 50 mil habitantes. Houve apenas 128 municípios, dos 1.101 inscritos com mais de 50 mil habitantes.

As próximas etapas da chamada pública englobam a submissão das propostas pelos municípios, a avaliação documental, as inspeções nos locais de implementação e a divulgação final dos contemplados, no primeiro semestre de 2018.

# Procel Sanear: Saneamento Ambiental

O Procel Sanear tem como finalidade promover a eficiência energética no setor de saneamento ambiental, bem como o gerenciamento do uso da água e a diminuição de seu desperdício.

O subprograma atua por meio de parcerias estratégicas, e suas principais áreas de atuação são:

- Promoção de ações de capacitação em eficiência energética dos profissionais do setor de saneamento ambiental;
- Incentivo ao desenvolvimento de projetos que promovam a eficiência energética e o combate ao desperdício de água e de energia nos sistemas de saneamento; e
- Apoio às ações de Pesquisa Aplicada, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I), por meio da atuação da Rede LENHS - Laboratórios de Eficiência Energética e Hidráulica em Saneamento - e da revisão e edição de publicações técnicas voltadas para a eficiência energética, o controle e a redução de perdas de água no saneamento e irrigação.

Como produtos do Convênio entre a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), a Fundação de Apoio à Pesquisa, ao Ensino e à Cultura (Fapec) e a Eletrobras, com o apoio técnico de todos os colaboradores da Rede LENHS, foi desenvolvida uma série de guias práticos para auxiliar a realização de diagnósticos hidroenergéticos e controle operacional em sistemas de abastecimento de água, através da identificação, avaliação das perdas de água e energia no saneamento e recomendações estratégicas para redução de vazamentos.

No total, foram produzidos cinco guias técnicos, a saber:

- Guia Prático I - Modelagem de sistemas de abastecimento de água utilizando Epanet;
- Guia Prático II - Avaliação de sistemas de abastecimento de água;
- Guia Prático III - Avaliação de estações elevatórias;
- Guia Prático IV - Planejamento e boas práticas em campo;
- Guia Prático V - Plano de perdas de água e energia no saneamento.

Também durante o convênio, foram elaborados seis estudos de caso referentes aos diagnósticos hidroenergéticos realizados em âmbito nacional, em todas as regiões do país, seguindo a metodologia definida pela Rede LENHS. Os estudos de caso contêm as informações consolidadas de cada diagnóstico hidroenergético, cujos resultados totais indicaram potenciais médios de economia de energia elétrica de 1.031 MWh/ano, de redução de demanda na ponta de 280 kW e de redução de perdas reais de água de 683 m3/ano, em cada sistema estudado.

Tanto os guias práticos como os estudos de caso foram produzidos em versão digital e impressa, estando à disposição para a utilização do Procel em suas demandas e na divulgação para o setor elétrico e de saneamento.

Visando à divulgação e ao incentivo dos temas eficiência energética, energia, controle e redução de perdas de água, em agosto de 2017 o Procel Sanear atuou por meio de palestra no IV Seminário de Gestão e Controle de Perdas de Água - Água e Energia no Saneamento: Práticas para a Redução de Desperdício, promovido pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - Abes. O evento ocorreu em Curitiba/PR e contou com debates técnicos qualificados sobre o tema, contribuindo para a sensibilização dos gestores públicos e técnicos ligados aos prestadores de serviços de saneamento.

Além disso, a Eletrobras, por meio do Procel Sanear, teve artigo técnico aprovado no XXIV Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica – SNPTEE. O seminário ocorreu também em Curitiba/PR, entre 22 e 25 de outubro, e o artigo intitulado "Desenvolvimento de Metodologia para Realização de Diagnósticos Hidroenergéticos em Sistemas Elevatórios de Abastecimento de Água", foi apresentado oralmente no Grupo de Estudo de Eficiência Energética e da Gestão da Inovação Tecnológica . O trabalho visou detalhar a metodologia de diagnóstico hidroenergético aplicada a sistemas elevatórios de abastecimento de água, desenvolvido pela Rede LENHS em parceria com a Eletrobras.

# MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA: AVANÇOS DAS POLÍTICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL

Continuando os esforços para a promoção da eficiência energética como uma opção sustentável aos investimentos na expansão da oferta de energia, o Governo Federal tem buscado a contínua implementação de mecanismos estruturantes e operacionais que permitam a conservação de energia e possibilitem a minimização de impactos ambientais. Esses mecanismos têm o objetivo de induzir consumidores e produtores de energia a participar ativamente dos esforços para o alcance das metas de redução de emissões de gases de efeito estufa definidas no Acordo de Paris para a consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - limitar o aumento da temperatura média global a até 2°C.

Nesse sentido, seguindo a inovação trazida pelo Plano Nacional de Energia 2030 – PNE 2030, que inseriu no planejamento energético cenários de conservação de energia entendidos como metas a serem perseguidas pelo setor energético, o ministério, em parceria com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), tem trabalhado na elaboração do Plano Nacional de Energia 2050, buscando ampliar a inserção da eficiência energética nos cenários desenvolvidos e contemplar também ações de eficiência energética não apenas no lado da demanda, mas também da geração de energia.

A seguir, são descritos os principais mecanismos estruturantes que têm sido trabalhados pelo Governo Federal.

## Plano Nacional de Ação em Eficiência Energética

Dando seguimento às diretrizes emanadas pelo Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), está sendo desenvolvido, em parceria com a EPE, um Plano de Ação para a Eficiência Energética no Brasil, o qual tem a intenção de servir de orientação para as políticas e programas relacionados ao tema, de modo a contribuir para a aceleração de ganhos de eficiência energética no consumo no Brasil. O plano pretende oferecer sugestões para o aperfeiçoamento de programas e políticas vigentes no Brasil, bem como propostas inovadoras para o estabelecimento de políticas energéticas no país.

# Lei de Eficiência Energética

A Lei de Eficiência Energética nº 10.295/2001 dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Entre elas, determina a existência de níveis mínimos de eficiência energética (ou máximos de consumo especifico de energia) de máquinas e aparelhos consumidores de energia (elétrica, derivados de petróleo ou outros insumos energéticos) fabricados ou comercializados no país, bem como de edificações construídas, com base em indicadores técnicos pertinentes e de forma compulsória.

Concebida sob o entendimento de que a conservação de energia deve ser finalidade da Política Energética Nacional, a lei estimula o desenvolvimento tecnológico, a preservação ambiental e a introdução de produtos mais eficientes no mercado nacional. Com o objetivo de implementar o disposto na lei, foi instituído o Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE), por meio do Decreto nº 4.059/2001, que regulamenta a Lei de Eficiência Energética.

# Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética – CGIEE

O CGIEE é composto pelo MME, que o preside, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Aneel, Agência Nacional do Petróleo (ANP), por um representante da universidade e por um cidadão brasileiro.

Criado por meio da Lei nº 10.295/2001, esse comitê tem como atribuições principais a elaboração de regulamentações específicas para cada tipo de aparelho consumidor de energia e edificações, o estabelecimento de Programas de Metas para a revisão dos índices mínimos com indicação da evolução dos níveis a serem alcançados por cada equipamento regulamentado e a constituição de comitês técnicos para a análise de matérias específicas.

No ano de 2017 foram realizadas cinco reuniões do comitê, sendo que os principais resultados alcançados envolveram:

» Estabelecimento de novo programa de metas para motores elétricos trifásicos (Portaria Interministerial nº 01, de 29 de junho de 2017);

- Estabelecimento de regulamentação específica e programa de metas para ventiladores de teto, nova categoria de equipamentos regulamentada no âmbito da Lei de Eficiência Energética (Portaria Interministerial nº 02, de 29 de junho de 2017);

- Realização de consultas públicas via internet e audiências públicas presenciais para estabelecimento de novos programas de metas para refrigeradores e congeladores, condicionadores de ar e transformadores de distribuição. As contribuições recebidas foram analisadas na 31ª reunião do CGIEE, e as minutas de portarias interministeriais estão em processo de assinatura pelos Ministros de Estado integrantes do comitê;

- Criação de um Grupo de Trabalho para a elaboração de estudos sobre a possibilidade de estabelecimento de índices mínimos de eficiência energética para motores elétricos recondicionados (GT-Reparo). Ainda em 2017, foram iniciados os trabalhos para a elaboração de norma relativa a esta categoria de motores, no contexto da CE 2.1 ANT-COBEI;

- Retomada das atividades do GT-Edificações, dando seguimento aos trabalhos de elaboração de novas normas técnicas para edificações, incluindo comerciais, além da finalização de nova regulamentação técnica para etiquetagem de edificações comerciais e residenciais.

# Programa de Eficiência Energética regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica – PEE/Aneel, no âmbito da Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000

Criado por meio da Lei nº 9.991, de 2000, o Programa de Eficiência Energética (PEE) das concessionárias de distribuição, regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) tem como objetivo promover o uso eficiente da energia elétrica em todos os setores da economia por meio de projetos que demonstrem a importância e a viabilidade econômica de melhoria da eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia. Busca-se maximizar os benefícios públicos da energia economizada e da demanda evitada, promovendo a transformação do mercado de eficiência energética, estimulando o desenvolvimento de novas tecnologias e a criação de hábitos e práticas racionais de uso da energia elétrica.

Em 2017, o PEE promoveu consulta pública a fim de obter subsídios para a revisão dos Procedimentos do Programa de Eficiência Energética. Os aprimoramentos devem ser publicados em breve. Além disso, a fim de apoiar o desenvolvimento de mecanismos para facilitar a implementação de ações de eficiência energética no setor público, a Aneel, em parceria com a Companhia Energética de Brasília (CEB), está desenvolvendo um *retrofit* da sede da agência, com a utilização do mecanismo de contrato de desempenho. Por fim, já em 2018, foi aberta consulta pública também para recebimento de subsídios quanto à implementação de mecanismo de leilão de eficiência energética, a ser implementado, no formato piloto, no sistema isolado do Estado de Roraima.

## Convênios de cooperação técnica nacionais e internacionais

- Participação do Brasil no *Global Industrial Energy Efficiency Accelerator*, projeto financiado pelo *Global Environment Facility* (GEF) no âmbito da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), que visa realizar um programa transformador de eficiência energética em setores industriais com altas emissões de gases de efeito estufa em 15 países;

- Parceria com o *International Copper Association* (ICA), representado no Brasil pelo Instituto Procobre, juntamente com o SENAI e a Eletrobras, para a difusão da implementação da norma ISO 50.001 nas indústrias brasileiras;

- Participação no Comitê Consultivo do Projeto Kigali, projeto implementado no Brasil pelo Instituto Clima e Sociedade (iCS), que tem como objetivo contribuir para o estabelecimento do estado da arte das políticas de eficiência energética no setor de ar-condicionado no Brasil, alinhadas com a introdução de gases refrigerantes de baixo poder de aquecimento global (GWP), como forma de fazer avançar a eficiência energética e a mitigação de gases de efeito estufa;

- Implementação do Projeto Sistemas Energéticos para o Futuro, por meio da cooperação bilateral entre Brasil e Alemanha, no contexto do Acordo Básico de Cooperação Técnica, celebrado entre os dois países em 1996. O projeto tem como objetivo aperfeiçoar a integração das fontes renováveis de energia e da eficiência energética ao sistema energético brasileiro, através de ações nas áreas de planejamento energético, regulação, operação, disseminação e capacitação.

# METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO SELO PROCEL

Existem disponíveis na literatura diversas opções de metodologias para a avaliação de impactos de programas de eficiência energética, economia de energia em equipamentos e redução de demanda na ponta, sendo importante observar qual apresenta resultados mais consistentes, com menor incerteza e com menores custos de elaboração e execução. Uma revisão detalhada e abrangente dessas metodologias consta do Manual para Avaliação (Vol.1) do IEA/DSM (Programa de Avaliação das Medidas para a Eficiência Energética e Gerência da Demanda), desenvolvido pela IEA e com estudos de casos na Bélgica, Canadá, Coreia do Sul, Dinamarca, França, Holanda, Itália e Suécia.

Como regra geral, esse manual recomenda a comparação das curvas de carga antes e após a adoção das ações de eficiência energética, cotejando assim as linhas de base (*baseline*) com as novas curvas de carga[11]. A conveniência da utilização da linha de base é também explicitada pelo *Collaborative Labeling and Appliance Standards Program* (Clasp), um programa que desde 1999 envolve o *Lawrence Berkeley National Laboratory* (LBNL), a ONG *Alliance to Save Energy* e o *International Institute for Energy Conservation* (IIEC), e tem a missão de promover o uso adequado de padrões de eficiência energética, em especial nos países em desenvolvimento[12].

De modo sintético, os resultados das avaliações do impacto dos programas de eficiência energética têm sua qualidade definida essencialmente por dois componentes:

- O modelo conceitual adotado, que deve expressar adequadamente as relações entre as variáveis técnicas e o mercado;
- Os dados que serão associados a esse modelo.

Em geral, a avaliação criteriosa de programas de eficiência energética requer pesquisas de campo, estudos de mercado e análise de efetividade de custos. Essas atividades demandam recursos expressivos para serem satisfatoriamente implementadas. Para o caso americano, estima-se um percentual entre 5 a 10% do custo dos projetos de eficiência energética[13].

11. IEA/DSM, *Evaluation Guidebook on the Impact of Demand-Side Management and Energy Efficiency Programmes for Kyoto's GHG Targets, International Energy Agency, Demand-Side Management Programme, Paris, October 2006*, disponível em http://dsm.iea.org/NewDSM/Work/Tasks/1/task1.eval.GuideBook.asp
12. CLASP, *Guidebook for Labels and Standards*, disponível em http://www.clasponline.org/standard-label/toolkit/guidebook/index.php3
13. GELLER, H., Relatório sobre Avaliação de Economia de Energia, Procel/Eletrobras, 2005.

Em decorrência da estratégia de aprimorar as metodologias de avaliação utilizadas para a determinação dos benefícios energéticos proporcionados pelo Selo Procel, principalmente quanto aos critérios de avaliação ao longo da vida útil dos equipamentos, da degradação da eficiência ao longo do tempo e do levantamento da linha de base para determinação dos ganhos energéticos, a Eletrobras, por meio do Procel, investiu em uma parceria com a Unifei.

Dessa forma, entre 2006 e 2010, avaliou-se o impacto do Selo Procel concedido a refrigeradores e *freezers*, motores elétricos trifásicos, condicionadores de ar, lâmpadas fluorescentes compactas, sistemas de aquecimento solar de água e ventiladores de teto.

A Unifei foi selecionada para executar o projeto por ser uma referência em avaliação de resultados de atividades em eficiência energética, além de abrigar o Excen, tendo realizado diversos trabalhos de medição e verificação, muitos deles com o próprio Procel.

Tendo em vista os procedimentos adotados em outros países, particularmente no Canadá, para avaliação e monitoramento de medidas de conservação de energia, este relatório anual utiliza um modelo de avaliação dos resultados do Selo Procel considerando os incrementos de economia de energia, definidos a partir de uma linha de base. Essa linha de base pode ser definida de diversas maneiras (Gráfico 5), por exemplo, levando-se em conta que os equipamentos não alteram sua eficiência ou esta eficiência evolui de forma natural, ou seja, sem a existência do Selo. Assim, a economia de energia total ($EE_{total}$), para um dado período e equipamento, será dada por:

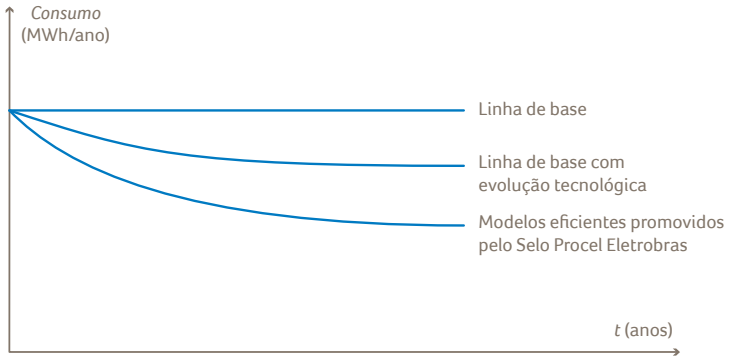
$$EE_{total} = CE_{baseline} - CE_{após\ a\ adoção\ da\ tecnologia}$$

onde:

$CE_{baseline}$ é o consumo de energia em função da linha de base (BL);

$CE_{após\ a\ adoção\ da\ tecnologia}$ é o consumo de energia após a adoção das medidas de eficiência energética.

**GRÁFICO 5 |** EVOLUÇÃO DO CONSUMO ESPECÍFICO DOS EQUIPAMENTOS




Esse valor de economia incorpora o efeito *free rider*, quando existem ganhos energéticos não diretamente atribuíveis ao Procel, bem como o efeito positivo associado às economias de energia induzidas pelo programa, permitindo estimar-se a economia de energia líquida ($EE_{liquida}$) como:

$$EE_{líquida} = EE_{total} + EE_{indireta} - EE_{free\ rider}$$

onde:

$EE_{indireta}$ é a economia não associada diretamente ao Selo Procel;

$EE_{free\ rider}$ é a economia relacionada ao equipamento no período considerado em relação à linha de base.

Para o contexto do Selo Procel aplicado a equipamentos, tem-se, no caso do efeito *free rider*, a evolução tecnológica aplicada a todos os produtos, enquanto, para a economia de energia indireta, as aquisições de equipamentos eficientes realizadas independentemente do conhecimento da existência do Selo Procel por parte dos consumidores.

Nessa abordagem, também são incluídos os efeitos da degradação da eficiência dos equipamentos ao longo da vida útil, da temperatura ambiente média de operação e da evolução do parque de equipamentos, por sua vez resultante das variações associadas às vendas e ao sucateamento. A presente metodologia

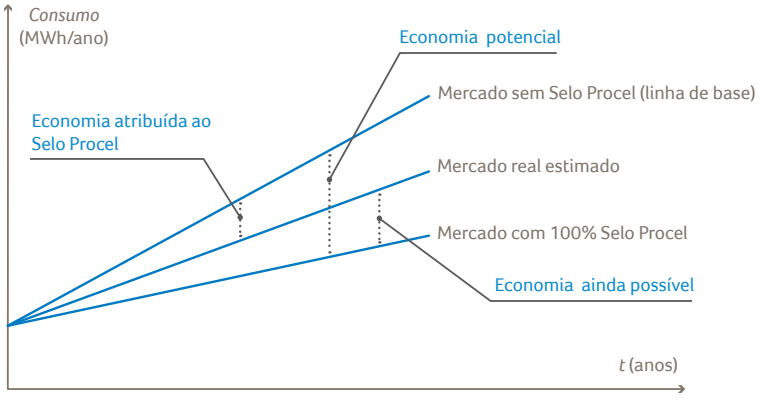
assume como linha de base o consumo do parque de equipamentos, caso não existisse o Selo Procel, levando-se ainda em consideração os efeitos da degradação de eficiência energética.

Cabe destacar que o Procel se baseia também em critérios estabelecidos pelo Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance (PIMVP), especificamente nos seguintes pontos:

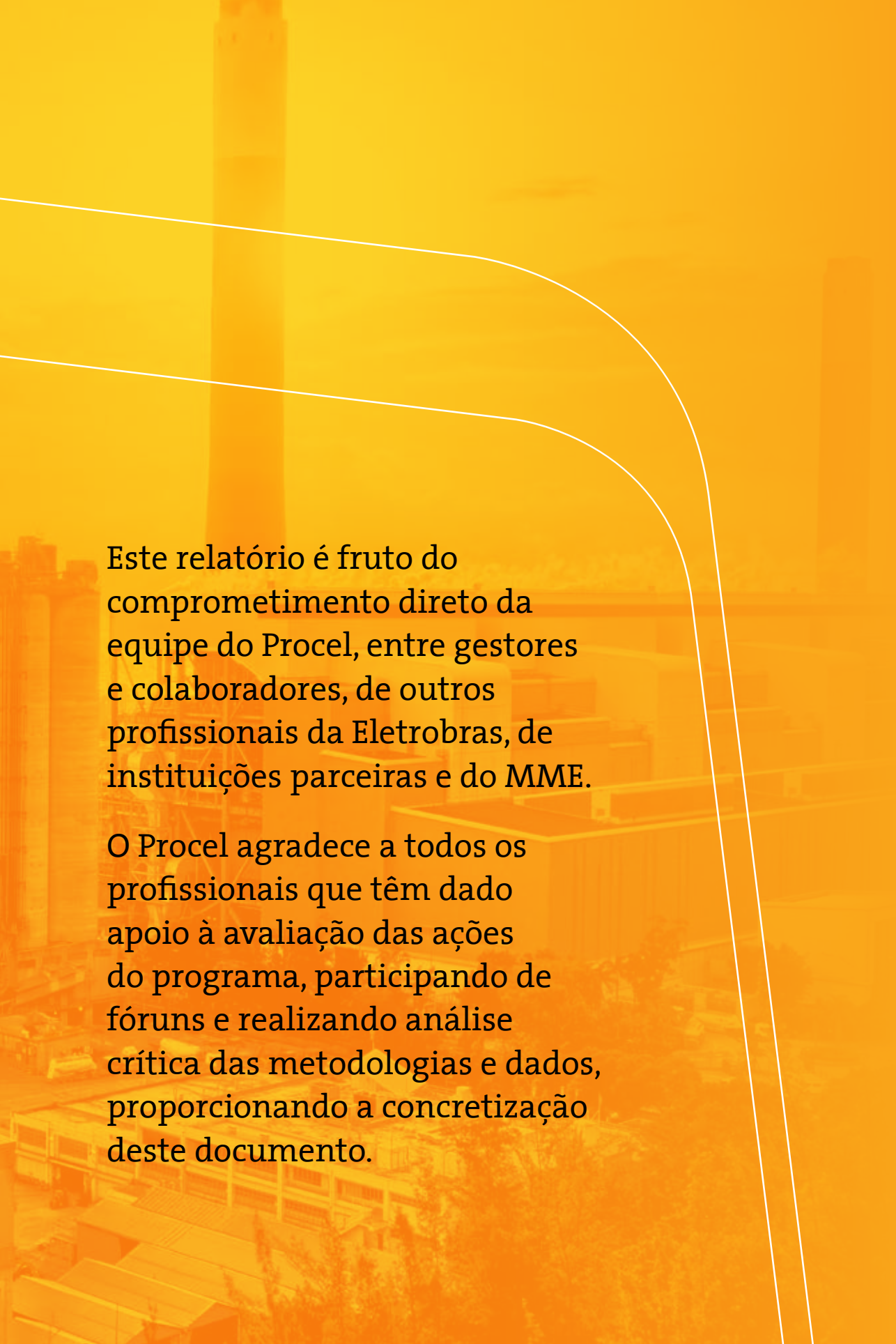
- Avaliação do impacto energético ao longo da vida útil dos equipamentos;
- Levantamento da linha de base para determinação dos ganhos energéticos;
- Verificação da consistência do modelo.

Com os valores do desempenho energético dos equipamentos e das hipóteses de parque de equipamentos no mercado consumidor de energia elétrica, que depende por sua vez do estoque inicial, das vendas e do sucateamento observado, tem-se, portanto, o Gráfico 6, no qual se obtêm as economias de energia total e líquida.

**GRÁFICO 6 |** EVOLUÇÃO DAS CURVAS DE CONSUMO DO PARQUE DE EQUIPAMENTOS




Quanto às hipóteses de composição do parque de equipamentos, a primeira refere-se a um mercado fictício composto apenas por produtos da linha de base, ou seja, caso o parque instalado no país fosse composto apenas por equipamentos sem o Selo Procel. A segunda diz respeito à situação real da composição do parque instalado, ou seja, parte do parque com Selo Procel e outra parte sem o Selo. Por fim, a terceira hipótese de composição do parque é referente a um mercado fictício potencial para o Selo Procel, onde todos os equipamentos instalados no país são eficientes.



Este relatório é fruto do comprometimento direto da equipe do Procel, entre gestores e colaboradores, de outros profissionais da Eletrobras, de instituições parceiras e do MME.

O Procel agradece a todos os profissionais que têm dado apoio à avaliação das ações do programa, participando de fóruns e realizando análise crítica das metodologias e dados, proporcionando a concretização deste documento.

| |
|---|
| ALEX GOMES DE OLIVEIRA |
| ANA CAROLINE SANTOS (ESTAGIÁRIA) |
| ANA LUCIA DOS PRAZERES COSTA |
| BERNARDO DE FARIAS MANNELLI (ESTAGIÁRIO) |
| BERNARDO MOREIRA TAMBELINI (ESTAGIÁRIO) |
| BRAULIO ROMANO MOTTA |
| BRUNA FABBIO CHILETTO (ESTAGIÁRIA) |
| CARLOS APARECIDO FERREIRA |
| CARLOS HENRIQUE MOYA |
| CLAREANA RANGEL OLIVEIRA (ESTAGIÁRIA) |
| DANIEL DELGADO BOUTS |
| DAVI VEIGA MIRANDA |
| EDISON ALVES PORTELA JUNIOR |
| ELDON ALVES DA COSTA |
| ELISETE ALVARENGA DA CUNHA |
| ELIZABETH DE MORAES |
| EMANUELLE SABINO CÔRTES PIMENTA |
| ESTEFÂNIA NEIVA DE MELLO |
| FÁBIO DA SILVA ALVES |
| FRANCYELY SOARES LINS (ESTAGIÁRIA) |
| HADASSA PATRÍCIA SILVA FELIX (ESTAGIÁRIA) |
| HENRIQUE NIRENBERG (ESTAGIÁRIO) |
| HUGO MURCIA TINOCO AMATO (ESTAGIÁRIO) |
| JOÃO QUEIROZ KRAUSE |
| JOSÉ LUIZ GRUNEWALD MIGLIEVICH LEDUC |
| JOSÉ MAURICIO GAZOLA |
| KARINA DOS SANTOS MARIA ALMAGRO (ESTAGIÁRIA) |
| LILIANE FAGUNDES LOURENÇO |
| LUCAS MORTIMER MACEDO |
| LUCIANA LOPES BATISTA VINAGRE |
| LUCIANO DE BARROS GIOVANELI |
| LUCIENNE MORGADO DA COSTA GADELHA |
| MARCEL DA COSTA SIQUEIRA |

| |
|---|
| MARCIO VARGAS LOMELINO |
| MARCO AURÉLIO RIBEIRO GONÇALVES MOREIRA |
| MARCOS ALEXANDRE COUTO LIMBERGER |
| MARCUS PAES BARRETO |
| MARIANA AZEVEDO ACRE (ESTAGIÁRIA) |
| MIRIAN TONN COELHO |
| MOISÉS ANTONIO DOS SANTOS |
| MOISÉS PERCU MARTINS |
| PRISCILA CUNHA DOS SANTOS (ESTAGIÁRIA) |
| PRISCILA PEREIRA DE AVELLAR MOREIRA |
| RAQUEL SILVA DOS SANTOS |
| RENATA LEITE FALCÃO |
| ROBERTO JOSE YURI SANTANA DA SILVA (ESTAGIÁRIO) |
| ROBERTO RICARDO DE ARAÚJO GÓES |
| RODRIGO FERNANDES MORIMOTO |
| SAMUEL MOREIRA DUARTE SANTOS |
| SIMONE RIBEIRO MATOS |
| SONIA IGNACIO PEDROSA |
| TANIA GOMES MARTINS |
| THALES TERROLA E LOPES |
| THIAGO VOGT CAMPOS |
| VICTOR FARIA DE SOUZA (ESTAGIÁRIO) |
| VICTOR ZIDAN DA FONSECA |
| WILLIAM MENDES DE FARIAS |
| WILSON FERREIRA JUNIOR |
| YAGO RODRIGUES DOS REIS DA SILVA |
| YASMIM FONSECA ALVES BASTOS (ESTAGIÁRIA) |

PROCEL Eletrobras MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA BRASIL GOVERNO FEDERAL