

Metodologia utilizada

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. É importante observar qual apresenta resultados mais consistentes, com menor incerteza e 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). A publicação conta com estudos de casos de oito países: 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 (*baselines*) com as novas curvas de carga.* 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

* 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>.

to Save Energy e o International Institute for Energy Conservation (IIEC). O Clasp tem como missão promover o uso adequado de padrões de eficiência energética, em especial nos países em desenvolvimento.**

De modo sintético, os resultados das avaliações do impacto dos programas de eficiência energética têm sua qualidade definida 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 que o valor represente de 5% a 10% do custo dos projetos de eficiência energética.***

** CLASP, Guidebook for Labels and Standards, disponível em <http://www.clasponline.org/standard-label/toolkit/guidebook/index.php3>.

*** 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, a Eletrobras, por meio do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, investiu em uma parceria com a Universidade Federal de Itajubá (Unifei). As ações se concentraram, principalmente, nos critérios de avaliação ao longo da vida útil dos equipamentos, na degradação da eficiência ao longo do tempo e no levantamento da linha de base para a determinação dos ganhos energéticos.

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 disso, a instituição abriga o Centro de Excelência em Eficiência Energética (Excen), com diversos trabalhos de medição e verificação realizados, muitos deles com o próprio Procel.

Tendo em vista os procedimentos adotados em outros países, particularmente no Canadá, para análise e monitoramento de medidas de conservação de energia, este relatório anual utiliza um modelo de avaliação dos resultados do Selo Procel que considera os incrementos de economia. Estes são definidos a partir de uma linha de base que pode ser estabelecida de diversas maneiras (gráfico abaixo) – por exemplo, levando-se em conta que os equipamentos não alteram sua eficiência ou que

ela evolui de forma natural, isto é, sem a existência do Selo. Assim, a economia de energia total (EE_{total}), para um determinado período e equipamento, será dada por:

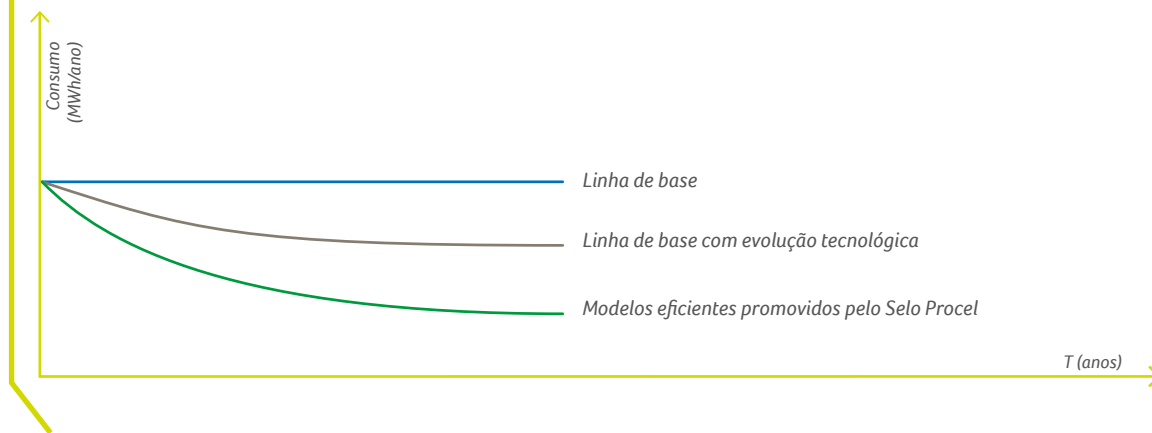
$$EE_{total} = CE_{baseline} - CE_{após\ a\ adoção\ da\ tecnologia}$$

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.

○ 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. Dessa forma, permite estimar a economia de energia líquida ($EE_{liquida}$) como:

$$EE_{liquida} = EE_{total} + EE_{indireta} - EE_{free rider}$$

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. Já a economia de energia indireta considera as aquisições de equipamentos eficientes realizadas independentemente do conhecimento 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, que é 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:

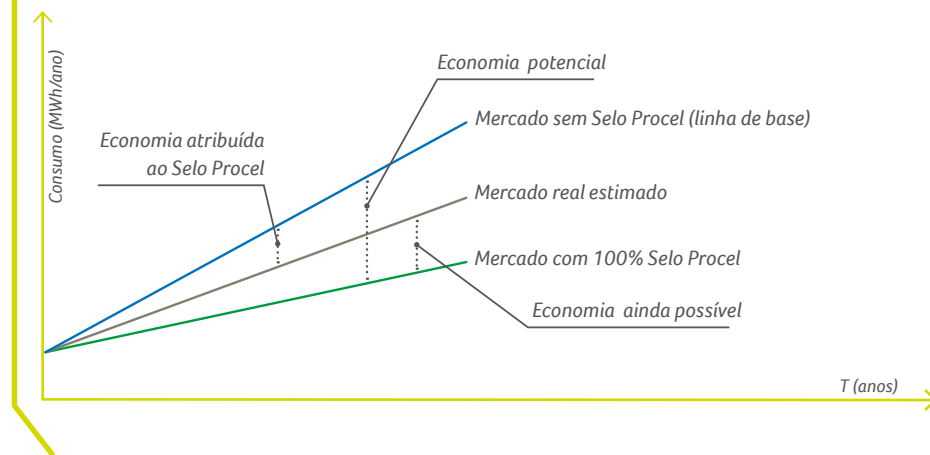
- » Avaliação do impacto energético ao longo da vida útil dos equipamentos;
- » Levantamento da linha de base para determinação dos ganhos energéticos;
- » Verificação da consistência do modelo.

Com os valores do desempenho energético dos aparelhos e das hipóteses de parque de equipamentos no mercado consumidor – que depende, por sua vez, do estoque inicial, das vendas e do sucateamento observados –, tem-se, portanto, o gráfico a seguir, no qual se obtêm as economias de energia total e líquida.

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 com o Selo Procel e outra sem. A terceira hipótese de composição do parque é referente a um mercado fictício potencial para o Selo Procel, no qual todos os equipamentos instalados no País são eficientes.

● Evolução das curvas de consumo do parque de equipamentos



Conforme mostrado pela metodologia, o resultado do Selo Procel de equipamentos de uso doméstico é o que agrega maior valor ao resultado geral do programa, apesar da crescente quantificação dos setores de edificações e industrial. E o resultado obtido pela metodologia ainda sofre grande influência do mercado de iluminação.

Nesse sentido, destaca-se que, até 2018, foi utilizada a posse de lâmpadas verificada na Pesquisa de Posse de Equipamentos de Hábitos de Uso (PPH) de 2005, que apontava 8,02 unidades por residência. A PPH realizada em 2019 mostrou que atualmente há 6,5 lâmpadas por residência, em média, demandando uma atualização na linha de base utilizada na metodologia. Sem essa atualização na linha de base, a economia de energia em 2019 teria sido de aproximadamente 23,8 bilhões de kWh, ou seja, 3,9% maior que a observada em 2018.

A diminuição na posse média de lâmpadas por residência pode ser explicada pela mudança tecnológica ocorrida nos últimos anos. Em 2005, havia uma quantidade expressiva de lâmpadas incandescentes nas residências brasileiras. Já na pesquisa concluída em 2019, observou-

se uma redução drástica nas lâmpadas incandescentes e uma presença expressiva dos modelos de LED. Esse longo período sem atualização da linha de base não permitiu, portanto, o adequado registro da transição tecnológica entre a lâmpada incandescente e a fluorescente compacta – e, consequentemente, desta última para o LED.

A substituição dos modelos incandescentes por fluorescentes compactos ou LED, em um mesmo ambiente, permite uma redução na quantidade final de lâmpadas, sem reduzir o nível de iluminação. Essa prática de aplicação das novas tecnologias justificaria a redução acentuada da posse de lâmpadas, percebida após um intervalo de 14 anos entre as duas pesquisas.

Logo, com a atualização dos dados da PPH ocorrendo após 14 anos e sem acompanhar o efeito gradual da mudança tecnológica que impacta a posse de lâmpadas, já era esperada uma alteração na curva de crescimento do resultado da energia economizada, conforme informado anteriormente.



PROCEL
RELUZ



Criado em 2000, o Procel Reluz tem por objetivo promover o desenvolvimento de sistemas eficientes de iluminação pública (IP), bem como a valorização dos espaços públicos urbanos. Essas ações contribuem para reduzir o consumo de energia elétrica e melhorar as condições de segurança nas vias públicas das cidades brasileiras e a qualidade de vida da população.

Os projetos fomentados pelo 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 IP. Além disso, as iniciativas englobam a modernização dos sistemas de IP em todos os seus aspectos técnicos e nos equipamentos que os compõem.

Desde 2016, com o advento da Lei n.º 13.280, o programa visa à promoção da iluminação pública a LED, tecnologia mais eficiente e durável que outras utilizadas nas cidades brasileiras.





PROCEL RELUZ

Chamada Pública Procel Reluz 2019

Iniciada em junho do ano passado e apresentada em um *workshop*, no Rio de Janeiro, no mês seguinte, a Chamada Pública Procel Reluz 01/2019 teve seus resultados divulgados em dezembro. A seleção aprovou projetos individuais de 67 municípios e de outros 10 oriundos de dois consórcios.

Os contemplados receberão investimentos de cerca de R\$ 30 milhões para o emprego da tecnologia LED na iluminação pública.

A edição deste ano superou todas as expectativas da equipe do Procel. O número de aprovados mais que triplicou em relação à primeira Chamada Pública, de 2017, quando 22 municípios receberam recursos do Reluz.

Além disso, foram contemplados municípios de todas as regiões do País e de todos os portes. Destaque para o Nordeste, que não teve nenhum projeto habilitado na edição anterior, mas em 2019 emplacou 14, dois deles em capitais: Aracaju (SE) e Maceió (AL).

“A experiência da edição anterior e a qualidade das propostas apresentadas nesta edição

contribuíram para o aumento significativo de projetos aprovados”, avalia Luciano Giovaneli, analista técnico da Eletrobras e um dos coordenadores da Chamada Pública Procel Reluz. “Estamos satisfeitos com o resultado. Conseguimos empenhar praticamente todo o recurso disponível”, acrescenta.

Giovaneli define como uma “grande evolução” a participação e o desempenho nordestinos na mais recente edição do programa. Segundo ele, isso vai permitir a execução de bons projetos na região, que teve propostas aprovadas em seis de seus nove estados.

“Será uma grande oportunidade para oferecer capacitação técnica a áreas que, na primeira edição,



Você sabia?

Quase 90% das luminárias públicas LED do País foram instaladas a partir de 2016.



Fotos: Cláudio Ribeiro/Eletrobras

Workshop de
apresentação
da segunda
Chamada Pública
do Procel Reluz





*Praça da cidade
de Ipaba (MG)
antes e depois da
modernização com
lâmpadas LED*



“A experiência da edição anterior
e a qualidade das propostas
apresentadas nesta edição
contribuíram para o
aumento significativo de
projetos aprovados”

Luciano Giovaneli, coordenador da
Chamada Pública Procel Reluz

não tiveram oportunidade”, afirma. A expectativa, complementa o coordenador, é formar multiplicadores no Nordeste, como aconteceu no Sul, que de sete projetos habilitados, na primeira Chamada Pública, passou para 19, na segunda.

Os municípios selecionados firmaram um Termo de Cooperação Técnica com a Eletrobras, no âmbito do Procel, para receber o investimento. Agora, eles têm 16 meses para executar seus projetos. Precisam, ainda, apresentar todas as prestações de contas exigidas no edital.

Objetivos



Promover parcerias com o poder público para o desenvolvimento de **sistemas eficientes de iluminação pública (IP)**, com uso de tecnologia LED.

Possibilitar o desenvolvimento de qualificação técnica para uma **gestão eficiente** dos parques de IP.

Contribuir para a **valorização** noturna dos espaços públicos urbanos.

Como funciona

Os recursos disponibilizados atualmente pelo Procel Reluz destinam-se a projetos que promovam **melhorias em sistemas de iluminação pública** já existentes em vias e praças públicas.

Os projetos fomentados pelo programa têm como base o conceito de **maximizar a eficiência energética**.

Para isso, são atribuídos níveis de iluminância compatíveis com os ambientes e de acordo com os índices estabelecidos pelas **normas técnicas brasileiras** de iluminação pública.

Todos os projetos englobam, ainda, a **modernização dos sistemas de iluminação pública** em todos os seus aspectos técnicos e nos equipamentos que os compõem.

Desde 2016, essa modernização acontece por meio da substituição de luminárias com tecnologias de iluminação tradicionais por **LED, sistema mais eficiente e durável**.

A escolha dos projetos contemplados se dá por meio de **Chamadas Públicas**; a mais recente contou com três fases, por meio das quais foram verificadas, entre outras questões, a **viabilidade e a veracidade** das informações contidas nas propostas habilitadas.

As regras da Chamada Pública desta edição permitiam que cada município, de acordo com **o seu interesse e a sua estrutura**, escolhesse para quais itens de serviços e/ou materiais desejaria contar com o aporte do Reluz.

Desse modo, nem todos os projetos serão 100% custeados pelo Procel; alguns deles contarão com **aportes de recursos próprios** do município.



Benefícios



Redução do consumo de energia elétrica nas cidades.

Melhoria das condições de segurança nas vias públicas.

Aumento da qualidade de vida da população.



Investimento de **R\$ 30 milhões**.
Valor médio de **R\$ 450 mil** em investimento por projeto.



Ações e resultados



77 municípios contemplados.

Projetos aprovados em todas as regiões do País:

- 31 no Sul;
- 20 no Sudeste;
- 14 no Nordeste;
- 4 no Norte;
- 1 no Centro-Oeste.

Equilíbrio entre municípios de pequeno, médio e grande portes.

Intervenções em áreas urbanas e rurais, contemplando ruas, avenidas, praças e rodovias.



Mais informações

<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Chamada-Publica-Procel-Reluz.aspx>



PROCEL RELUZ

Descarte de Luminárias LED

Incluído no primeiro ciclo do Plano de Aplicação de Recursos do Procel (PAR-2017/2018), o projeto Descarte de Luminárias LED foi encomendado pela Eletrobras à empresa Genos Engenharia e Consultoria Ambiental e ocorreu entre março de 2018 e maio de 2019.

A partir do primeiro PAR, os projetos do Reluz passaram a substituir as tecnologias tradicionais por LED. Essa mudança de tecnologia fez surgir novos desafios, como a destinação final ambientalmente adequada do novo material, conforme definido na Lei n.º 12.305/2010.

Segundo estimativas do projeto Descarte de Luminárias LED, atualmente o País possui um parque de aproximadamente 18 milhões de pontos de iluminação pública (IP), dos quais 600 mil já utilizam a nova tecnologia. Ainda segundo as mesmas projeções, nos próximos dez anos, ruas, avenidas e praças das cidades brasileiras devem ganhar mais 23 milhões de luminárias desse tipo.

O projeto apontou que as luminárias LED, assim como as lâmpadas e os demais equipamentos eletrônicos que usam essa tecnologia, são considerados resíduos perigosos e devem ser descartados respeitando-se os critérios normativos e regulamentares.

Com aporte de R\$ 381 mil, a iniciativa possibilitou mapear os principais aspectos normativos e legais referentes ao descarte de equipamentos eletrônicos no Brasil e no mundo, subsidiando a atualização do manual de descarte de equipamentos de iluminação pública do Reluz.

Também foi elaborado um diagnóstico do descarte de equipamentos de IP nos municípios brasileiros. Entre outros resultados, o levantamento mostrou que quase metade dos municípios consultados não possui uma estratégia adequada para essa atividade.

“É preciso garantir que todo o ciclo de vida do equipamento seja adequado. O planejamento faz com que o descarte das luminárias LED não gere impactos indesejados”

Raphael Cobra, organizador do estudo sobre descarte de equipamentos de IP nos municípios brasileiros

“É preciso garantir que todo o ciclo de vida do equipamento seja adequado. O planejamento faz com que o descarte das luminárias LED não gere impactos indesejados”, observa o engenheiro ambiental Raphael Cobra, um dos organizadores do estudo, acrescentando que os municípios devem estar preparados para a eventual substituição das luminárias LED desde o edital de licitação.

O estudo encomendado pela Eletrobras aponta dois motivos principais para o descarte inadequado: o fato de a legislação ambiental brasileira não estar preparada para isso; e a falta de conhecimento técnico sobre como trabalhar com esse equipamento, o que causa uma depreciação prematura provocada, muitas vezes, por má instalação ou por projetos inadequados.

A fim de mitigar esses problemas, a Eletrobras lista 13 recomendações para uma melhor gestão dos resíduos provenientes da iluminação pública com LED. Uma delas prevê capacitação de mão de obra, o que ajudará não apenas a evitar o descarte prematuro, como também a fazer a correta manutenção do produto em uso.

Objetivos

Desenvolver procedimentos e metodologias para a destinação final **ambientalmente adequada** das luminárias LED.

Atualizar o **manual de descarte** de equipamentos de iluminação pública do Reluz.

Investimento de
R\$ 381 mil.

Ações e resultados

Estudo para diagnóstico do **descarte de luminárias públicas no Brasil**, que tem como destaques:



O trabalho foi realizado em 108 municípios, dos quais **10** contaram com entrevistas presenciais;



Quase metade dos municípios consultados não possui uma estratégia adequada para o descarte correto das lâmpadas utilizadas na iluminação pública;



59% não conhecem o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que é um diagnóstico do conjunto de resíduos gerados pelo município e de como eles devem ser descartados adequadamente;



57% não registram as operações de descarte;



65% não recolhem as luminárias para a reciclagem.

Também como consequência do estudo, foram listadas **13 recomendações** para uma melhor gestão dos resíduos provenientes da iluminação pública com LED e atualizado o manual de descarte de equipamentos de IP do Reluz.

No dia 9 de agosto de 2019, um **workshop** na Associação Brasileira de Iluminação (Abilux), em São Paulo, apresentou os resultados do estudo e colheu sugestões e contribuições do setor.

No dia 30 de outubro de 2019, o projeto Descarte de Luminárias LED foi apresentado no **III Workshop de Iluminação a LED**, realizado no Centro de Pesquisa de Energia Elétrica (Cepel), no Rio de Janeiro.



PROCEL RELUZ

EAD – Iluminação Pública

Com a introdução da tecnologia LED nos equipamentos de IP, um novo potencial de mercado foi criado em substituição às tecnologias convencionais.



Você sabia?

Em geral, com o uso de tecnologias mais eficientes – como o LED, em substituição às lâmpadas tradicionais –, é possível atingir uma economia de energia de cerca de 30% por sistema de iluminação pública.

Conforme apontou o estudo encomendado pela Eletrobras junto à empresa Genos Engenharia e Consultoria Ambiental, um dos desafios desse novo cenário é a capacitação de agentes públicos e privados ligados à área de iluminação pública.

Para isso, a Eletrobras, no âmbito do Procel, contratou a empresa Osmose Cursos Técnicos Ltda. para o desenvolvimento de um curso gratuito destinado a esse público, que inclui engenheiros, arquitetos e profissionais de outros segmentos. O objetivo é torná-los aptos a desenvolver e executar projetos de reforma e expansão de sistemas de IP, viária e de destaque.

Investimento de
R\$ 292 mil.



Com uma visão ampla do tema, o curso é dividido em 17 módulos (14 teóricos e 3 práticos), distribuídos da seguinte maneira:

1. O programa Procel;
2. Histórico e legislação;
3. Conceitos elétricos e fotométricos;
4. Equipamentos;
5. Elaboração do projeto de IP;
6. Dimerização e telegestão;
7. Aprovação e regularização;
8. Tarifação;
9. Gestão da IP;
10. Conceitos econômicos e financeiros;
11. M&V;
12. Operação e manutenção das instalações de IP;
13. Conceitos básicos para a elaboração de um plano diretor em IP;
14. Destinação final;
15. Práticas de desenvolvimento de projetos e expansão da IP;
16. Práticas de desenvolvimento de projetos retrofit de IP;
17. Práticas de desenvolvimento de projetos de destaque.

A low-angle, upward-looking photograph of several modern skyscrapers with glass facades. The buildings are reflected in each other, creating a complex geometric pattern of lines and shapes. The sky is visible in the background, and the overall color palette is dominated by blues and greys, with a bright yellow circle in the bottom right corner.

PROCEL
EDIFICA

Promover o uso racional de energia elétrica e incentivar tanto a conservação quanto o uso eficiente dos recursos naturais – água, luz, ventilação etc. – em edificações, reduzindo os desperdícios e os impactos sobre o meio ambiente. Esses são os principais objetivos Procel Edifica, instituído em 2003.



Você sabia?

O consumo de energia elétrica nas edificações corresponde a cerca de 45% do total faturado no País.

Estima-se um potencial de redução desse consumo em 50% para novas edificações e de 30% para aquelas que promoverem reformas que contemplem os conceitos de eficiência energética.

Para atingi-los, o Procel Edifica atua na capacitação de profissionais, promoção de novas tecnologias, disseminação de boas práticas, regulamentação e critérios de eficiência energética para edificações, concessão do Selo Procel Edificações e etiquetagem de edificações novas e existentes. Além disso, laboratórios de universidades brasileiras são capacitados para atuar na área de conforto ambiental.

Na Chamada Pública Procel Edifica 2018, a primeira do programa, foram selecionadas beneficiárias de três áreas de atuação:

- » Construtoras e incorporadoras;
- » Empresas de *facilities* e administradoras prediais;
- » Empresas/instituições públicas ou privadas que possuem edificações horizontalizadas.

De acordo com Estefânia Mello, analista técnica da Eletrobras, os principais desafios na condução dos projetos decorrentes da Chamada Pública Procel Edifica 2018 foram a mobilização e o engajamento do setor de construção civil para a temática da eficiência energética.

“Trata-se de um setor heterogêneo, que inclui empresas de diferentes portes, perfis e áreas de atuação. Procuramos atuar tanto no segmento de novas edificações, com construtoras e incorporadoras, quanto no de edificações existentes, com as empresas de *facilities* e administradoras prediais, sem esquecer, claro, dos proprietários e usuários das edificações”, explica.

As ações relativas a essa Chamada Pública começaram ainda em 2018 e vão se estender até meados de 2023. Em 2019, as atividades envolveram parte das beneficiárias das duas primeiras áreas de atuação, que incluem, respectivamente, os subprojetos Etiquetagem e Selo Procel Edificações nas Construtoras e Desempenho Energético Operacional (DEO).

Confira, a seguir, objetivos específicos, ações e resultados de cada um.

“Procuramos atuar tanto no segmento de novas edificações, com construtoras e incorporadoras, quanto no de edificações existentes, com as empresas de *facilities* e administradoras prediais, sem esquecer, claro, dos proprietários e usuários das edificações”

Estefânia Mello,
analista técnica da Eletrobras

Mais informações

<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Chamada-Publica-Procel-Edifica.aspx>





PROCEL EDIFICA

Etiquetagem e Selo Procel Edificações nas Construtoras

A Chamada Pública selecionou empresas da indústria da construção civil – construtoras e/ou incorporadoras – para receber serviços de consultoria, assessoria, treinamento e etiquetagem de edificações.

Projetos-padrão deveriam ser transformados em projetos de alta eficiência energética, a fim de obter a Etiqueta do PBE Edifica (Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações) e o Selo Procel Edificações.

Objetivos

- Estimular a concepção de projetos eficientes, por meio do treinamento a equipes técnicas e **certificação com o Selo Procel Edificações** de projetos demonstrativos reais, no território nacional.
- Desenvolver a **cultura para o projeto eficiente** e expandi-la pelo País.
- Promover, direta e indiretamente, a **etiquetagem e o Selo Procel** de até oito edificações.





Capacitação de **13 profissionais** da equipe técnica da empresa beneficiária, em dois treinamentos *in company*, para certificação de projetos de alta eficiência no âmbito do PBE Edifica e do Selo Procel Edificações.

Consultoria para transformação de projetos-padrão em projetos de alta eficiência energética, com o Selo Procel Edificações, para cerca de **11 mil m²** de residências e **2 mil m²** de edificação comercial, em três projetos, todos na cidade de São Paulo.

Início do processo de assessoria para transformação do projeto-padrão em projeto de alta eficiência, com cerca de **5,5 mil m²** de área residencial.

Ações e resultados



Investimento de
R\$ 690 mil.



Seleção de uma **empresa beneficiária**, que, como contrapartida ao investimento, deverá arcar com os custos oriundos das modificações dos projetos disponibilizados, para atendimento aos requisitos técnicos para a Etiquetagem PBE Edifica e para o Selo Procel Edificações.

A empresa também deverá **custear a emissão** de duas etiquetas do PBE Edifica na etapa de projeto e quatro na de edificação construída.

Você sabia?

Calcula-se que o consumo de energia evitado acumulado desde 2015, proveniente do conjunto de edificações construídas agraciadas com o Selo Procel Edificações, seja de 23,99 GWh.



PROCEL EDIFICA

Desempenho Energético Operacional (DEO)

A Chamada Pública selecionou empresas da indústria da construção civil – que atuam com *facilities* e administração predial – para receber serviços de diagnóstico, assessoria, consultoria e treinamento na metodologia de DEO para edifícios comerciais corporativos construídos.



- Estimular a operação eficiente de edifícios, por meio da **capacitação de equipes técnicas** para o diagnóstico de DEO de edificações e a avaliação da percepção de conforto do usuário, no território nacional.
- Desenvolver a **cultura para a operação eficiente** de edifícios, de modo a criar um efeito de demonstração que, em médio prazo, expanda essa forma de gestão para todo o País.
- Promover, direta e indiretamente, a implantação de medidas de eficiência na operação de até **16 edificações**.

Objetivos

Investimento de R\$ 800 mil.



Seleção de duas empresas beneficiárias, que, como contrapartida ao investimento, comprometem-se a implementar todas as medidas de melhoria de **custo zero** indicadas pelos relatórios de diagnóstico energético entregues, para os edifícios que receberem consultoria e assessoria.

As empresas devem, ainda, instalar **medidores inteligentes** (quando não houver) e implementar as demais medidas até o valor equivalente ao gasto com os serviços recebidos.



Diagnóstico de DEO em um edifício do Rio Grande do Sul

Ações e resultados



Treinamento *in company* em uma das empresas beneficiárias, visando à **capacitação profissional** de parte de sua equipe técnica, sobre diagnósticos de DEO de edifícios comerciais corporativos existentes.*

Consultorias em **oito edificações** – nas cidades de Brasília (4), Porto Alegre (3) e São Paulo (1) – que já tiveram medidas de eficiência energética de baixo e zero custos implementadas e medidores inteligentes de energia instalados.

Duas pesquisas de percepção de conforto dos usuários nas oito edificações, uma no verão e outra no inverno, totalizando **1.470 questionários** respondidos e avaliados.

* A equipe da outra beneficiária foi treinada em 2018.

Você sabia?

Estima-se que as ações implementadas nas oito edificações tenham proporcionado uma economia de mais de 228 mil kWh/mês, o que equivale a uma redução de custos mensal de cerca de R\$ 157 mil.

PROCEL
INDÚSTRIA

Instituído em 2002, o Programa Nacional de Eficiência Energética Industrial (Procel Indústria) atua em parceria com entidades que representam o setor, além de micro e pequenas empresas (MPEs) e instituições de ensino superior do País.

O objetivo é fomentar a adoção de práticas eficientes no uso de energia elétrica nas indústrias, nas MPEs e no comércio, levando-se em conta os potenciais técnicos, econômicos e de mercado das ações de eficiência energética.

Em instalações industriais e comerciais de grande porte, o programa busca a otimização de sistemas motrizes – motores elétricos, instalações elétricas e mecânicas, acoplamentos, cargas acionadas e uso final –, que representam o maior consumo e também o maior potencial técnico de conservação de energia elétrica. Mais recentemente, as ações também têm contemplado indústrias que demandam grande quantidade de energia – as chamadas energointensivas.





Você sabia?

**As indústrias consomem
35% da energia elétrica
produzida no País.**

**Mais da metade dessa
energia é utilizada somente
pelos sistemas motrizes.**

Já nas MPEs, o Procel Indústria tem favorecido a integração entre agentes ofertantes e demandantes de energia elétrica, com ações que englobam sistemas motrizes e térmicos, além dos processos.

Entre os principais parceiros do programa, em suas várias frentes de atuação, estão a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), a Associação Brasileira pela Conformidade e Eficiência de Instalações (Abrinstal) e a Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e Consumidores Livres (Abrace), entre outros.

Saiba mais, a seguir, sobre três iniciativas no âmbito do Procel Indústria.





PROCEL INDÚSTRIA

Programa Aliança para Eficiência Energética

O Programa Aliança, criado em 2015 e atualmente em sua terceira fase, busca a eficiência energética e o aumento da competitividade nas indústrias energointensivas. Idealizada pela CNI, a iniciativa tem como parceiros a Abrace, o Ministério de Minas e Energia (MME), a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e o Procel, que concede apoio técnico e financeiro desde o segundo ciclo (2017/2018).

O apoio técnico e institucional do Procel tem sido essencial para o crescimento do Aliança, que começou em um projeto-piloto em duas plantas industriais. Com o suporte do Procel, esse número aumentou para 12 no segundo ciclo.

“O Programa Aliança surgiu a partir de uma iniciativa muito corajosa do Procel de quebrar determinados paradigmas que dificultavam o avanço da eficiência energética na indústria brasileira”, lembra Paulo Mioto, coordenador técnico e um dos idealizadores do programa. “Trouxe também uma visão diferente ao demonstrar, por meio de casos reais da grande indústria, que existe um significativo campo de melhorias operacionais nos processos industriais que pode fazer a diferença na competitividade dos produtos brasileiros, sem grande necessidade de investimentos de capital”, acrescenta.



“O Programa Aliança surgiu a partir de uma iniciativa muito corajosa do Procel de quebrar determinados paradigmas que dificultavam o avanço da eficiência energética na indústria brasileira”

Paulo Mioto, coordenador técnico do Programa Aliança

Ainda de acordo com Mioto, o Aliança aproximou a indústria da universidade, abordando não apenas questões das áreas de pesquisa e desenvolvimento, mas também problemas do dia a dia das empresas. “No futuro, o programa poderá fundamentar uma política industrial que inclua critérios mínimos de desempenho nos processos industriais”, acredita.

O terceiro ciclo do Aliança já conta com recursos empenhados e está em fase final de elaboração do instrumento jurídico a ser celebrado entre a Eletrobras e a CNI. Neste terceiro ciclo, participarão 24 grandes consumidores de energia.

A intenção do programa é que os ganhos energéticos nas indústrias sejam mantidos em longo prazo e que o tema eficiência seja inserido nas agendas estratégicas das empresas participantes.

Por meio de acordos voluntários, as indústrias interessadas recebem consultorias de especialistas. O valor é parcialmente financiado pelo Procel, por meio do Plano de Aplicação de Recursos (PAR), e o restante é aportado pelas indústrias participantes.

Objetivos

Aumentar a **competitividade** da indústria brasileira com ações de eficiência energética.

Melhorar a eficiência energética das instalações das indústrias participantes em **pelo menos 5%**.

Alcançar as **100 maiores** unidades industriais energointensivas do País.

Reduzir em **R\$ 500 milhões** os custos operacionais do setor industrial.

Identificar oportunidades de investimentos da ordem de **R\$ 2,5 bilhões**.



Benefícios

Com o uso racional de energia, a empresa:

- Reduz **custos**;
- Aumenta a **eficiência** dos processos de produção;
- Diminui a emissão de gases do **efeito estufa** e a geração de resíduos.



A indústria interessada candidata-se em uma **Chamada Pública** permanente e, caso seja selecionada, adere ao programa por meio de um acordo voluntário.

Especialistas fazem um **diagnóstico da empresa** e orientam quanto à adoção de processos produtivos para:

- Reduzir os custos com energia;
- Racionalizar o uso de água;
- Diminuir as emissões de efluentes e resíduos;
- Incentivar o seu tratamento e reaproveitamento.

Como funciona

Investimento de R\$ 10 milhões

por meio do segundo
Plano de Aplicação de Recursos
(PAR Procel 2018/2019).

Assim como na segunda fase, o
Procel financiará parte do programa;
o restante do aporte será feito pela
indústria participante.

A empresa **assume o compromisso** de incluir
no próximo orçamento os recursos
necessários para a implementação
das ações identificadas pela
consultoria durante a fase de
avaliação energética.

As indústrias que não cumprirem os
termos do acordo terão de devolver
o valor investido pelo Procel.

Mais informações

www.portaldaindustria.com.br

Ações e resultados

Em relação à segunda fase do programa, **12 empresas** já tiveram a identificação inicial concluída e, no momento, estão em período de implantação das ações: AngloAmerican, Aperam, ArcelorMittal Tubarão, CSN Cimentos, CSN Siderurgia, Gerdau, Nexa Juiz de Fora, Nexa Três Marias, Oxiteno, Rima, Suzano e Vallourec.

Outros resultados:

- **8,6% de potencial total identificado** (~113 MW médios – considerando soma de energia elétrica e energia térmica convertida em elétrica / equivalente a 989 mil MWh/ano);
- Universo total de energia consumida por ano nas 12 empresas de **1,3 GW médios**;
- Desse valor identificado, 5,7% foram aprovados pelas empresas para implantação (equivalente a **651 mil MWh/ano** ou 74 MW médios);
- Taxa de aprovação (aprovadas/identificadas) de **66%**;
- Até 31 de dezembro, foi reportada pelas empresas, por meio do painel de gestão e controle de ações, uma economia de **184 mil MWh** em 2019 (ou 21 MW médios).

PRINCIPAIS DIFERENCIAIS DO PROGRAMA ALIANÇA

- » Integração universidade e indústria;
- » Celebração de acordos voluntários;
- » Atuação em processos industriais, e não apenas nos sistemas auxiliares;
- » Atuação em sistemas térmicos e elétricos.



PROCEL INDÚSTRIA

Metodologia de Eficiência Energética no Âmbito do Programa Brasil Mais Produtivo

O Programa Brasil Mais Produtivo (B+P) é uma iniciativa do Governo Federal que visa aumentar a produtividade e a competitividade das pequenas e médias empresas (PMEs) do setor industrial com a promoção de melhorias rápidas, de baixo custo e alto impacto. As indústrias participantes recebem orientações para melhorar a gestão, inovar processos e reduzir desperdícios.

Criado em 2016, o B+P é coordenado pelo Ministério da Economia, com gestão operacional da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e execução pelo Senai e pelo Sebrae. Com a expansão do programa, em 2017, o Procel passou a contribuir com as ações de eficiência energética para redução do consumo nas indústrias e manutenção dos ganhos em curto ou médio prazo.

As atividades começaram em setembro de 2018 e se estenderam pelo ano seguinte. A metodologia de redução de despesas operacionais a ser implantada nas empresas participantes foi desenvolvida pelo Senai.

Objetivos

- Implantar uma metodologia de eficiência energética em **PMEs**.
- Atingir **300** indústrias.



Ações e resultados



48 indústrias beneficiadas, que tiveram, em 2019, o seguinte desempenho:

- 7,39 GWh/ano** de energia conservada acumulada;
- R\$ 3.932.787,65/ano** de redução de despesas de energia desses consumidores;
- 684,89 tCO₂e/ano** de redução de gases de efeito estufa e usina, equivalente a 1,77 MW.

Outras 120 empresas foram contatadas, receberam diagnóstico energético e manifestaram interesse de participação no programa.

Investimento de
R\$ 9,055 milhões



oriundos do primeiro
PAR Procel (2017) e divididos
da seguinte forma:



R\$ 4,855 milhões **(53,6%)** do Procel;

R\$ 4,2 milhões **(46,4%)** da CNI
e das indústrias participantes.

Mais informações

<http://sc.senai.br>

www.abdi.com.br/projetos

www.mdic.gov.br

www.portaldaindustria.com.br

<https://brasilmais.economia.gov.br/indicadores>





PROCEL INDÚSTRIA

Projeto de Estruturação do Setor Industrial por Meio de Estudos e Normalização

O papel de destaque que o Brasil exerce, desde 2008, nos debates internacionais sobre gestão e economia de energia começou a ficar comprometido em função da crise econômica que abateu o País nos últimos anos.

A fim de mitigar esse quadro e retomar o protagonismo brasileiro na área, a Eletrobras e a Abrinstal firmaram convênio para execução de um projeto que operacionaliza e planeja atividades sustentáveis de normalização associadas à gestão e à economia de energia, em âmbitos nacional e internacional.

A parceria estimula e potencializa o Comitê Brasileiro de Gestão e Economia de Energia (ABNT/CB-116), espelho do Energy Management & Energy Savings (ISO-TC 301). A atuação do ABNT/CB-116 na área compreende aspectos como desempenho energético (uso, consumo e eficiência), melhoria contínua do sistema de gestão energética, metodologias para cálculo de economia, organizações (de diversos tipos e tamanhos), indicadores, linhas de base, medição e verificação, entre outros, abordados em normas e guias.



A parceria entre Eletrobras e Abrinстал rendeu frutos como o 1º Workshop Gestão e Economia de Energia, realizado em maio de 2019



“O convênio [entre Eletrobras e Abrinстал] fortalece o ABNT/CB-116 como instrumento de fomento às ações de gestão e economia de energia, consolidando o protagonismo internacional brasileiro nessa área”

Carlos Aparecido Ferreira,
engenheiro eletricista da Eletrobras

“O convênio fortalece o ABNT/CB-116 como instrumento de fomento às ações de gestão e economia de energia, consolidando o protagonismo internacional brasileiro nessa área”, define Carlos Aparecido Ferreira, engenheiro eletricista da Eletrobras.

Também participam das atividades o Instituto Brasileiro do Cobre (Procobre), a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), a Companhia de Gás de São Paulo (Comgás), a Alubar (fabricante de cabos elétricos de alumínio) e os ministérios de Minas e Energia (MME) e do Meio Ambiente, entre outros parceiros de normalização ou institucionais.

Objetivos

- Consolidar a **liderança brasileira** no cenário internacional relacionado à gestão e economia de energia.
- Defender os **interesses brasileiros** nas normas e nos guias internacionais relacionados à gestão e economia de energia.
- Publicar **normas e guias** relacionados à gestão e economia de energia, aplicáveis a diversos setores, como indústrias, edificações, PMEs, saneamento etc.
- Apoiar o **planejamento de atividades** sustentáveis de normalização associadas à gestão e à economia de energia no País.
- Operacionalizar e **disseminar ações** associadas ao tema, nos cenários nacional e internacional.
- Criar mecanismos para estimular a implementação de certificações na área de gestão de energia, tendo como pilar a **ISO 50001**, norma internacional referente ao tema.



- Contratação e início de elaboração de **Plano de Negócios** referente à gestão e à economia de energia.
- Realização de 13 reuniões do **ABNT CB-116**.
- Realização de quatro reuniões do Comitê Técnico de Gestão e Economia de Energia (**CT-GEE**), que decide as prioridades da temática no Brasil.
- Realização do **1º Workshop Gestão e Economia de Energia**, no Rio de Janeiro, onde foi apresentado e discutido o estado da arte na área.
- Participação em **duas missões internacionais**, nas quais os especialistas brasileiros defenderam os votos e as necessidades do País relacionados às normas e guias internacionais a respeito de gestão e economia de energia.

Ações e resultados

Mais informações

www.abrinstal.org.br

