



**GCCE** Grupo Coordenador de  
Conservação de Energia Elétrica

# Quarto Plano Anual de Aplicação de Recursos do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

## PROCEL

### 4º PAR PROCEL 2022/2023

(Versão – Março/2022)  
Classificação: Pública



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. SUMÁRIO EXECUTIVO .....	5
2.1. Priorização de projetos .....	6
2.2. Evolução das rubricas orçamentárias .....	8
3. OBJETIVOS DO PLANO .....	9
4. ÁREAS DE ATUAÇÃO .....	10
4.1. Procel Educação.....	10
4.2. Selo Procel.....	18
4.3. Procel Marketing .....	28
4.4. Procel Indústria .....	30
4.5. Procel Edifica.....	53
4.6. Procel Sanear .....	111
4.7. Procel RELUZ.....	115
4.8. Procel GEM.....	130
4.9. Projetos Estruturantes .....	133
AVALIAÇÃO E CONTROLE DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO .....	150



## **1. INTRODUÇÃO**

---

A eficiência energética é um vetor de desenvolvimento técnico, econômico, ambiental e social do país, contribuindo para o uso racional dos recursos naturais e para a segurança energética.

O investimento em ações de eficiência energética apresenta várias vantagens. Por meio do uso racional do recurso energético, obtém-se redução de consumo e, portanto, de custos operacionais. O desenvolvimento de tecnologias mais eficientes aumenta a competitividade industrial, beneficia consumidores e reduz impactos ambientais. Por fim, ganhos com eficiência energética garantem maior segurança no atendimento à demanda e postergam a necessidade de investimentos no sistema elétrico.

Nesse contexto, a Lei nº 13.280 de 03/05/2016, alterou a Lei nº 9.991, de 24/07/2000, com o objetivo de disciplinar a aplicação dos recursos destinados a programas de eficiência energética, distribuindo esses recursos da seguinte forma:

80% aplicados pelas próprias concessionárias e permissionárias de distribuição de energia elétrica, conforme os regulamentos estabelecidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel); e

20% destinados a suportar o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel).

Essa lei também ressalta que os investimentos em eficiência energética deverão priorizar a indústria nacional.

Com o intuito de manter a transparência e bom uso desses recursos, um Comitê Gestor de Eficiência Energética (CGEE) foi instituído pela Lei nº 13.280/2016, com o objetivo de receber e aprovar o plano de aplicação dos recursos e fiscalizar as contas do Procel, análogo ao já existente para gerenciar os recursos financeiros destinados à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Cabe destacar que os projetos são executados pela Eletrobras, que desempenha o papel de Secretaria Executiva do Procel, por meio de contratos, convênios, termos de cooperação e acordos de cooperação, seguindo as premissas da Lei das Estatais nº 13.303/2016 e suas atualizações.

A Lei nº 13.280/2016 também atribui à Aneel a competência para definir o calendário de recolhimento e a forma de pagamento dos recursos que devem ser destinados ao Procel.

Destaca-se, ainda, a participação do Grupo Coordenador de Conservação de Energia Elétrica (GCCE), que é responsável pela apresentação ao CGEE do plano de aplicação dos recursos (PAR Procel) e da prestação de contas dos recursos utilizados no período anterior, conforme previsto na Lei nº 13.280/2016.



Além de toda governança supracitada, o Ministério de Minas e Energia ainda definiu processo de chamada de ideias para colher propostas de projetos da sociedade e assim subsidiar o GCCE na elaboração do 4º Plano de Aplicação de Recursos do Procel. Ressalta-se que a abertura de consulta pública no auxílio ao GCCE para elaboração do PAR Procel não é obrigatória e foi realizada pela segunda vez com esse intuito, desde a promulgação da Lei 13.280/2016. Esse mecanismo vem se mostrando bastante eficaz ao permitir ampla participação da sociedade, pois contou com mais de 120 propostas em segmentos diversos. Todas as propostas foram apreciadas pelo GCCE e algumas foram selecionadas neste PAR Procel.

Portanto, a primeira versão deste 4º PAR Procel (2022/2023) é resultado do trabalho de todos os membros que fazem parte do GCCE e das propostas encaminhadas pela Chamada de ideias, definida pelo MME. Em sua versão final deve constar o resultado das contribuições acolhidas por meio da Consulta Pública prevista na Lei 13.280/2016, realizada pela ANEEL, além dos pontos aprovados pelo CGEE.

Não obstante, destaca-se ainda o esforço de se estabelecer uma avaliação multicritério para priorização de projetos a ser utilizada neste PAR Procel e será apresentada em um dos capítulos a seguir.



## 2. SUMÁRIO EXECUTIVO

A obrigação de recolhimento ao Procel foi estabelecida na data da publicação da Lei nº 13.280/2016 de 04 de maio de 2016. No entanto, a própria Lei estabeleceu que o repasse dos recursos ao Procel e sua utilização estão condicionados à apresentação e aprovação do Plano de Aplicação de Recursos Anual e da prestação de contas do ano anterior.

O Grupo Coordenador de Conservação de Energia (GCCE) é o responsável pela elaboração do Plano e de relatório com prestação de contas e o Comitê Gestor de Eficiência Energética (CGEE) é responsável pela avaliação e aprovação tanto do Plano quanto da prestação de contas.

A seguir, será apresentado um quadro resumo com o orçamento estimado para o quarto PAR Procel (2022/2023):

### PLANO DE APLICAÇÃO DE RECURSOS DO PROCEL

Rubricas	RECURSOS PREVISTOS (R\$)
Propostas de Projetos <sup>(1)</sup>	R\$ 177.547.940,00
Patrocínio ou Promoção de Eventos	R\$ 500.000,00
Publicidade	R\$ 20.000.000,00
Serviço de Tecnologia da Informação para promoção de soluções e desenvolvimento de sistemas para o Procel <sup>(2)</sup>	R\$ 2.000.000,00
Cooperação Internacional / Treinamento e Capacitação da Equipe do Procel	R\$ 1.000.000,00
Auditoria Externa Contábil-Financeira	R\$ 300.000,00
Custeio de pessoal referente aos projetos do PAR vigente <sup>(3)</sup>	R\$ 1.828.159,20
Custeio de pessoal referente aos projetos dos Planos anteriores <sup>(4)</sup>	R\$ 8.760.368,96
Custeio de pessoal referente ao período entre o término do PAR anterior e início do PAR vigente <sup>(5)</sup>	R\$ 6.570.276,72
Secretaria Executiva <sup>(6)</sup>	R\$ 4.403.321,86
TOTAL	R\$ 222.910.066,74
Taxa de Administração da Conta Procel	1% do valor total empenhado ou desembolsado no exercício do PAR
<b>Orçamento TOTAL estimado</b>	<b>R\$ 225.139.167,41</b>



- (1) Propostas detalhadas no Plano de Ação. A definição dos projetos a serem executados ocorrerá em função da disponibilidade do recurso financeiro a ser recolhido e da priorização do CGEE por meio da análise multicritério (AHP).
- (2) Contratação de serviços técnicos de tecnologia da informação, dimensionados através da técnica de pontos de função, para desenvolvimento, integração, documentação e manutenção de sistemas da informação, em regime de "Fábrica de Software". Este serviço é fundamental para a continuidade de projetos que demandam desenvolvimento de sistemas de TI para aplicação do resultado final e para ampliar a disponibilização dos dados e resultados do programa, bem como fornecer soluções que poderão ser expandidas com toda a sociedade
- (3) Orçamento estimado conforme média de custeio estimada com base na realização em planos anteriores e reportada por meio dos relatórios de prestação de contas. O desembolso será ratificado somente mediante comprovação de "timesheet" e faz parte da análise da auditoria independente.
- (4) Orçamento estimado conforme a última prestação de contas elaborada (3º PAR 2020/2021). O desembolso será ratificado somente mediante comprovação de "timesheet" e faz parte da análise da auditoria independente.
- (5) Orçamento estimado conforme a última prestação de contas elaborada (3º PAR 2020/2021) e compreende a mobilização da equipe técnica nos processos de prestação de contas do terceiro PAR Procel, além da própria gestão dos projetos já em andamento, ambos ocorridos entre o período posterior ao empenho dos recursos do terceiro PAR (jul/2021) e a previsão de início do quarto PAR (fev/2022).
- (6) Operacional (administrativos) que incluem os HHs e viagens, efetivamente gastos com áreas de secretaria, de contrato (DAC), jurídica e gerencial, descentralização do Programa (regionalização), bem como a elaboração de publicações informativas, geração de conteúdo do Portal Procel Info e o suporte ao CGEE e GCCE e demais Grupos de Trabalho. Para efeito de utilização do recurso, será considerado o período imediatamente posterior a conclusão do terceiro PAR (julho/2021) até o término do quarto PAR.

## 2.1. Priorização de projetos

Motivado pela perspectiva de redução dos valores orçados para os projetos no momento da contratação, devido a grande concorrência já observada nos processos licitatórios do Procel, este 4º PAR 2022/2023 apresenta a possibilidade de uma lista de projetos ampliada, a depender do valor que deverá ser recolhido nesse ciclo. Trata-se de uma lista de propostas onde os respectivos valores inicialmente orçados, somados aos demais valores previstos e rubricas, provavelmente superarão o valor global de recolhimento da conta Procel. O objetivo é formar um "cadastro de reserva" de projetos, que será acessado somente no caso de redução dos valores empenhados. Ou seja, nesse cenário, como o valor a ser efetivamente contratado seria inferior ao valor inicialmente orçado, haveria uma disponibilidade maior de recursos na conta Procel e que poderia ser absorvida por outros projetos, desde que previamente definidos no Plano. Assim, essa lista ampliada de projetos maximizaria a utilização dos recursos recolhidos para a conta Procel e reduziria a necessidade de devolução do saldo na forma de crédito para as distribuidoras de energia elétrica.

Para que a proposta da supracitada lista ampliada de projetos possa ser operacionalizada, faz-se necessária a priorização de alguns projetos. Nesse sentido, foi realizada uma análise multicritério para a formação da lista de propostas que compõem o 4º PAR, bem como para definir quais projetos poderão vir a ser executados prioritariamente e quais formarão o "cadastro de reserva" do Programa. Para esta análise foi utilizado o método AHP - *Analytic Hierarchy Process*. A seguir são descritos os critérios adotados:

- **Alinhamento:** na elaboração da proposta do PAR, o maior número possível de subprogramas do Procel deve ser contemplado, a fim de permitir a continuidade dos trabalhos já em desenvolvimento e o avanço das ações setoriais. Além disso, os projetos que compõem o PAR devem apoiar a implementação de políticas



públicas de eficiência energética setoriais que sejam consideradas prioritárias pelo Governo Federal e que já estejam sendo implementadas;

- **Abrangência:** pelo fato de ser um Programa de Governo, coordenado pelo MME, entende-se que o Procel tem o papel de apoiar a execução da Política Nacional de Eficiência Energética, por meio de ações de caráter abrangente e estruturante, enquanto ações mais pontuais e específicas de eficiência energética devem ser conduzidas por meio dos Programas de Eficiência Energética das concessionárias de distribuição de energia elétrica, conforme previsão legal. Assim, dado o caráter abrangente e estruturante que ações do Procel possuem, devem ser priorizados os projetos que tenham previsão de implementação em nível nacional;
- **Alavancagem:** os projetos selecionados para compor o PAR, devem, preferencialmente, contar com contrapartida por parte dos beneficiários da ação, seja financeira ou na forma de bens ou serviços prestados pelo beneficiário. Podem ser consideradas também propostas que envolvam o aporte de recursos de outras fontes (por meio de cooperação com outras instituições, nacionais ou internacionais), ou ainda que capacitem beneficiários a acessarem recursos de outras fontes, como financiamentos e fundos;
- **Potencial de replicabilidade dos projetos:** os projetos selecionados para integrarem o PAR devem produzir resultados que possam ser replicados, a fim de expandir o impacto da política pública que está sendo implementada.

Conforme quadro a seguir, o GCCE definiu os pesos de cada critério, utilizando o método AHP:

<b>Critério</b>	<b>Peso</b>
<b>Alinhamento</b>	42,0%
<b>Abrangência</b>	15,2%
<b>Alavancagem</b>	12,3%
<b>Potencial de Replicabilidade</b>	30,5%

Assim, caberá ao CGEE pontuar cada projeto em cada critério estabelecido, sendo a nota final de cada projeto ponderada pelos pesos listados acima.

A lista com a classificação dos projetos será objeto de avaliação do CGEE em reunião específica após a fase de recolhimento do recurso, prevista na Lei 13.280/2016 e no submódulo 5.6 do PRORET da ANEEL, que por sua vez ocorre após a aprovação desse Plano. Assim, caso o recurso recolhido venha a ser inferior ao orçamento do 4º PAR Procel, o CGEE aplicará a metodologia de priorização supracitada, onde os projetos serão listados na ordem de prioridade de acordo com a média das avaliações.



## **2.2. Evolução das rubricas orçamentárias**

Assim como ocorreu no PAR anterior, foram previstos recursos para realização de cooperação internacional. Esse tipo de cooperação faz com que as atividades do Procel sejam impulsionadas por meio de trocas de experiências com instituições de outros países que também desenvolvem uma política pública de eficiência energética. Para que essa troca de experiência ocorra é necessário o pagamento de contrapartidas destas cooperações, missões e treinamentos no exterior.

Outra importante experiência obtida ao longo do PAR anterior foi a divulgação dos resultados do Plano por meio de eventos do setor e em seminários promovidos pela própria equipe do Procel. Assim sendo, para o quarto PAR 2022/2023 vislumbra-se uma grande oportunidade da participação do Procel em eventos do setor, para que a sociedade em geral e o público especializado possam conhecer cada vez mais o processo de execução do Programa.

Nesta edição do PAR, além do custeio de pessoal para a implementação dos novos projetos, também foi orçado o custeio de pessoal referente a equipe técnica do Procel responsável pela gestão dos projetos em andamento e resultantes dos ciclos anteriores. É importante lembrar que os projetos do PAR, na maioria dos casos, são plurianuais e demandarão acompanhamento mesmo após o término do período de 12 meses para empenho do recurso. Ainda em relação ao orçamento de custeio de pessoal, também foi incluído um valor estimado para o período de transição entre o terceiro e quarto PAR, já que houve a mobilização da equipe técnica nos processos de prestação de contas do terceiro PAR e na elaboração do quarto PAR, além da própria gestão dos projetos já em andamento. Os desembolsos do referido custeio deverão ser comprovados por meio de "timesheet", conforme já adotado nos ciclos anteriores do PAR. Dessa forma, a Eletrobras deverá ser ressarcida dos valores pagos e todo esse processo faz parte da análise da auditoria independente, prevista na Lei nº 13.280/2016, sendo o referido ressarcimento limitado ao valor orçado neste Plano.

Já a rubrica referente a "Secretaria Executiva do Procel" prevê a alocação de recursos relacionados a gestão e governança do Programa e atividades relacionadas ao acompanhamento de projetos e ações de eficiência energética e do próprio Plano de Aplicação de Recursos (PAR). Nesse caso, considera-se a seguinte estrutura da Secretaria Executiva do Procel: (i) recursos humanos de nível gerencial e de apoio administrativo; (ii) serviços jurídicos necessários para o exame e a análise da adequação dos contratos, convênios e acordos desenvolvidos para operacionalização do PAR, além de outros custos jurídicos (contencioso); (iii) apoio administrativo da área de contratos para definição das modalidades de contratação, definição de editais de chamada pública e acompanhamento do processo licitatório; (iv) outros (viagens, hospedagem, refeição, aluguel de veículos, cartório, timesheet, relatórios de resultados, boletins informativos, conteúdo para o Portal Procel Info, "Newsletter" etc.).

Nos próximos capítulos deste PAR serão apresentadas as propostas detalhadas para cada vertente de atuação do PROCEL, com características transversais, setoriais e de apoio a políticas públicas estruturantes de longo prazo.



### **3. OBJETIVOS DO PLANO**

---

**Objetivo geral:**

**O Plano de Aplicação de Recursos**, ora proposto, visa nortear a utilização dos recursos financeiros que serão destinados a projetos de eficiência energética, a serem desenvolvidos no âmbito do Procel, para todos os segmentos de atuação do Programa, no quarto ciclo de aplicação da Lei nº 13.280/2016.

**Desafios:**

- Execução das ações acompanhadas de um monitoramento contínuo e transparente de metas, por meio das melhores práticas de Medição e Verificação de resultados, quando cabível;
- Desenvolver estudos que subsidiem a revisão dos regulamentos, que por sua vez definem metodologias e níveis de eficiência energética para equipamentos e sistemas em geral;
- Atuar na redução de barreiras para estimular a implementação de sistemas de gerenciamento de energia em plantas industriais, comerciais e residenciais, considerando também a geração distribuída, medidores inteligentes e cogeração;
- Endereçar os investimentos para os projetos elencados nos relatórios que propõem a elaboração de um Plano Decenal de Eficiência Energética – PDEF (<https://eletrobras.com/pt/Paginas/PlanoDecenalEficienciaEnergetica.aspx>)



## 4. ÁREAS DE ATUAÇÃO

---

### 4.1. Procel Educação

#### Projeto: Concurso “casa genial”

##### Contextualização do Projeto:

A Casa Genial é um espaço de educação para a eficiência energética inaugurado em 2008 no Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, que foi construído com recursos da Eletrobras no âmbito do Procel. Com uma proposta lúdica e interativa, o espaço tem como finalidade simular o ambiente de uma residência completa para estimular os visitantes a adotarem práticas eficientes no seu cotidiano, destacando benefícios econômicos e ambientais. A iniciativa foi bem-sucedida e obteve feedback positivo tanto das instituições envolvidas quanto do público, conforme informações no Relatório de Resultados do Procel. Entretanto, a parceria entre o Procel e o MCT não foi renovada e a Casa Genial ficou desatualizada em termos de tecnologia e experimentos, o que levou o MCT a extinguir o espaço.

Dado que a integração entre a educação para a sustentabilidade (onde se insere também a eficiência energética) e a diversidade cultural formam um conteúdo multidirecional para o cumprimento dos objetivos e metas da Agenda 2030, guiados pelos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), este projeto oferece uma oportunidade de impacto, replicável e escalável, de educar instituições e indivíduos sobre as maneiras pelas quais eles podem expandir as práticas de uso sustentável de energia.

O sucesso da Casa Genial no MCT mostra que seria possível replicar o projeto em outros espaços culturais, desenvolvendo novas abordagens que incorporem a sustentabilidade do projeto após o encerramento da parceria com o Procel.

Para tanto, propõe-se a criação da nova Casa Genial, com o foco em oferecer ao visitante vivências que possibilitem experimentar sensações de imersão em ambientes de produção, transformação e distribuição de energia, a interatividade, a gamificação e a analogia com o cotidiano da maioria da população, para potencializar o engajamento e o aprendizado em relação ao consumo de energia.

##### Resultados e Benefícios Esperados:

- Incorporação do patrimônio cultural nacional ao programa de governo, reafirmando o compromisso com a Agenda 2030;
- Popularização do conhecimento científico em eficiência energética;
- Fortalecimento da marca Procel.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>
Concurso “casa genial”
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>
Instituições públicas ou privadas
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>
Projeto visa a expansão do Projeto Casa Genial, implementado em 2008, por meio de convênio entre o Procel e o Museu de Ciências e Tecnologia (MCT) da



PUCRS. A Casa Genial é um espaço dentro do MCT que simula os ambientes de uma casa, onde ocorrem visitas guiadas para demonstração e interação com tecnologias residenciais de eficiência energética.	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Implementação de espaço educativo em espaços culturais (museu, centro cultural ou biblioteca pública), apresentando área de exposição, demonstração e experimentação, de forma interativa, entre o público e tecnologias de eficiência energética e energias renováveis.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 4.480.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Chamada Pública/Termo de Cooperação Técnica
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	18 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	MME, Universidades, instituições culturais
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Definição de critérios e planejamento da chamada pública
	2º) Divulgação da chamada pública para seleção de projetos em nível nacional
	3º) Avaliação das propostas e divulgação do resultado
	4º) Celebração de instrumento jurídico para a parceria
	5º) Execução do plano de trabalho do projeto
	6º) Inauguração do espaço educativo em eficiência energética em espaços culturais
	7º) Avaliação e divulgação dos resultados e impacto
	8º) Retroalimentação visando o aprimoramento do projeto
<b>INDICADORES</b>	1º) Prospecção de projetos
	2º) Implementação
	3º) Metas explicitadas no plano de trabalho
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Um espaço físico educativo para eficiência energética construído
	2º) Um espaço virtual educativo para eficiência energética publicado na internet



## **Projeto: Integração centro de inovação em eficiência energética e Energia que Transforma**

### **Contextualização do Projeto:**

O Centro de Inovação em Eficiência Energética (Inovee) foi implementado na Universidade do Estado de São Paulo (Unesp) mediante convênio com a Eletrobras/Procel, em 2009. O Inovee tem como finalidade ampliar os conhecimentos na área de educação para otimização energética e o desenvolvimento de materiais educacionais, sobre esta temática, voltados para alunos do ensino fundamental e médio. O Inovee realiza pesquisa, extensão e ensino voltados para duas linhas de atuação: a pesquisa em eficiência energética e a educação para o uso eficiente de energia. Dadas essas linhas de ação, o Centro desenvolve, dentre outras atividades, ações de formação e capacitação para a área de Ciências e pesquisas educacionais visando o ensino para o uso eficiente de energia.

Nessa perspectiva, o intuito deste projeto é fomentar a incorporação de tecnologias educacionais para a eficiência energética em escolas públicas e outros, criando e implementando um modelo de aprendizagem multidisciplinar estruturada de forma integrada ao Energia que transforma.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

- Novas tecnologias em educação para a eficiência energética, replicáveis e escaláveis;
- Implementação da disciplina Eficiência Energética em escolas públicas de ensino médio;
- Difusão dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável entre o público escolar.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Integração centro de inovação em eficiência energética e Energia que Transforma	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Universidade do Estado de São Paulo (Unesp)	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Projeto inicial com a finalidade de implementação de ações para o público escolar utilizando novas abordagens para o Energia que transforma	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Desenvolvimento de metodologia educativa multidisciplinar, estruturada com base no Energia que transforma
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 1.677.800,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Convênio
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	18 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Associações comerciais e industriais, secretarias de educação



<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Definição do plano de trabalho
	2º) Formalização do instrumento jurídico
	3º) Seleção dos parceiros institucionais para implementação do projeto
	4º) Execução do plano de trabalho
	5º) Avaliação dos resultados
	6º) Divulgação dos resultados em publicações científicas
	7º) Workshop de replicação do projeto em diferentes contextos
<b>INDICADORES</b>	1º) Modelo de metodologia multidisciplinar do Energia que transforma
	2º) Parcerias firmadas para o projeto
	3º) Metas explicitadas no plano de trabalho
	4º) Consumo energético economizado
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Modelo multidisciplinar do Energia que transforma implementado
	2º) Rede de parcerias para replicabilidade do projeto



## **Projeto: Programa eco-escolas com foco em eficiência energética**

### **Contextualização do Projeto:**

Existem diversas iniciativas educacionais para o desenvolvimento sustentável no país. Entretanto, uma grande parte se reduz a ações pontuais, sem a perenidade necessária e sem capacidade de replicação. A integração entre ações estruturadas e bem-sucedidas tem o potencial de alavancar uma agenda de aprendizagem contínua no ensino formal, não-formal e informal, contribuindo de forma concreta para os compromissos da Agenda 2030, incluindo as mudanças climáticas, para a qual a eficiência energética é um forte componente. Nessa perspectiva, o projeto apresentado visa integrar duas soluções de educação para a sustentabilidade e para a eficiência energética: o Procel nas Escolas e o Programa Eco-escolas, possibilitando uma maior escala, visibilidade e o monitoramento da utilização do Energia que transforma, conjugado ao diferencial de escolas sustentáveis que aplicam conceitos de educação ambiental em sala de aula e na gestão.

O Programa Eco-escolas é um programa internacional com mais de 20 anos de existência e presente em 70 países, foi criado pela Foundation for Environmental Education – FEE (Fundação de Educação Ambiental) e é representado no Brasil pelo Instituto Ambientes em Rede – IAR. O diferencial do programa é a sua metodologia de fácil implementação, validada em diversos países nos 5 continentes.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

- Ampliação do número de escolas, educadores e estudantes participantes do Procel nas Escolas, com abrangência nacional;
- Aumento do número de escolas sustentáveis no país;
- Expansão da escala de implementação do Energia que transforma;
- Aumento do número de pessoas capacitadas em competências e habilidades para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Programa eco-escolas com foco em eficiência energética	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Instituto Ambientes em Rede e empresa especializada	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Projeto a ser iniciado	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Implementação do Procel nas Escolas na rede de escolas sustentáveis do Programa Eco-escolas
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 662.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Termo de cooperação e contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	18 meses



<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Secretarias de educação, concessionárias distribuidoras de energia, MEC, instituições de ensino privadas, Foundation for Environmental Education - FEE
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Diagnóstico e planejamento do projeto, de acordo com as convergências entre os programas
	2º) Formalização do instrumento jurídico
	3º) Contratação de serviços
	4º) Articulação de rede de agentes
	5º) Prototipagem de experiências
	6º) Implementação do projeto nas Eco-escolas, utilizando o Energia que transforma
	7º) Avaliação e monitoramento
	8º) Retroalimentação e disseminação da proposta
<b>INDICADORES</b>	1º) Número de Eco-escolas
	2º) Número de professores e estudantes
	3º) Número de projetos realizados pelos participantes das ações
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Implementação do Procel nas Escolas na rede de escolas sustentáveis (Eco-escolas), com abrangência nacional



## **Projeto: Programa jovens repórteres do meio ambiente com foco em eficiência energética**

### **Contextualização do Projeto:**

Existem diversas iniciativas educacionais para o desenvolvimento sustentável no país. Entretanto, uma grande parte se reduz a ações pontuais, sem a perenidade necessária e sem capacidade de replicação. A integração entre ações estruturadas e bem-sucedidas tem o potencial de alavancar uma agenda de aprendizagem contínua no ensino formal, não-formal e informal, contribuindo de forma concreta para os compromissos da Agenda 2030, incluindo as mudanças climáticas, para a qual a eficiência energética é um forte componente. Nessa perspectiva, o projeto apresentado visa integrar duas soluções de educação para a sustentabilidade e para a eficiência energética: o Programa Jovens Repórteres do Meio Ambiente e o Projeto Energia que transforma.

O Programa Jovens Repórteres do Meio Ambiente é um programa internacional com mais de 20 anos de existência e presente em 42 países. Foi criado pela Foundation for Environmental Education - FEE (Fundação de Educação Ambiental) e é representado no Brasil pelo Instituto Ambientes em Rede – IAR. Voltado para educação ambiental e cidadania, visa encorajar os estudantes e criarem reportagens em benefício do meio ambiente, em forma de artigo, fotografias e vídeos, dando voz ao meio ambiente. O programa possui uma metodologia de investigação e pesquisa, busca por soluções, elaboração da reportagem e divulgação/disseminação. Contribui para o desenvolvimento de habilidades como cidadania e responsabilidade social, além de promover a mudança de hábitos e melhoria da qualidade ambiental de toda a comunidade. Cria a possibilidade de contato e criação de reportagens em conjunto com estudantes de outros países, enriquecendo e ampliando seu conhecimento sobre as questões ambientais globais. Os estudantes têm a oportunidade de dar voz ao meio ambiente e vivenciar a importância e impacto positivos que podem causar através de suas matérias jornalísticas.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

- Divulgação em larga escala do Energia que transforma, nacional e internacionalmente, por meio das reportagens criadas;
- Aumento do número de pessoas capacitadas em competências e habilidades para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Programa jovens repórteres do meio ambiente com foco em eficiência energética	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Instituto Ambientes em Rede e empresa especializada	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Projeto a ser iniciado	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Realização de edição do Programa Jovens Repórteres do Meio Ambiente com base no Energia que transforma
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 358.000,00



<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Termo de cooperação e contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	18 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Secretarias de educação, instituições de ensino privadas, Foundation for Environmental Education - FEE
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Definição de critérios para o projeto
	2º) Formalização do instrumento jurídico
	3º) Contratação de serviços
	4º) Articulação institucional
	5º) Implementação da edição do Programa Jovens Repórteres do Meio Ambiente
	6º) Avaliação e disseminação dos resultados
	8º) Retroalimentação
<b>INDICADORES</b>	1º) Número de participantes
	2º) Número de parcerias institucionais
	3º) Número de reportagens realizadas pelos participantes
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Realização de edição do Programa Jovens Repórteres do Meio Ambiente com base no Energia que transforma



## 4.2. Selo Procel

### **Projeto: Estudo para Regulamentação de Motores Monofásicos no Brasil**

#### **Contextualização do Projeto:**

Os motores elétricos industriais são os grandes usos finais de energia elétrica no Brasil e no Mundo, principalmente em consumidores industriais. Por essa importância estes equipamentos tiveram que se adequar e elevar os níveis de rendimento mínimo (eficiência energética) de operação no Brasil, em 2001, iniciando com o que hoje seriam motores padrão de rendimento IR1, e que atualmente já devem atender no mínimo IR3. Ou seja, para estes motores o Brasil já melhorou muito os níveis de rendimento mínimos para fabricação, importação e comercialização.

No que tange aos motores monofásicos, com aplicação nos setores residência e comercial, entretanto, não há regulamentação ou programa voluntário e, nem mesmo estudos que subsidiem tomadas de decisão do governo e programas, considerando os diversos impactos (energético, para fabricantes, indústria de suprimento dos materiais, consumidores, laboratórios etc).

Caso a maior representatividade energética de motores de indução também seja verificada para os referidos setores, é possível que rendimentos mínimos apresentados na norma ABNT/NBR 17094-2 não estejam sendo atendidos.

Dentre os motores instalados e operando, a diferença de rendimentos seria ainda maior por existirem motores mais antigos e ainda possivelmente ter passado por processos de reparos inadequados, que inserem perdas adicionais aos motores.

#### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Pesquisa sobre os motores monofásicos usados pelos setores residencial e comercial.

Nota: Resultados de outros trabalhos já executados, referentes a outros setores, poderão ser utilizados para tornar a pesquisa mais geral.

Proposta de escopo para regulamentação e/ou programa voluntário, incluindo potências, tensões e rendimentos mínimos (eficiência energética), considerando a norma ABNT/NBR 17094-2 e as principais regulamentações e/ou programas voluntários internacionais.

Levantamento de quantidade de amostras de motores monofásicos residenciais e comerciais, necessárias para futura realização de testes laboratoriais afim de determinar os rendimentos mínimos (eficiência energética), levando em consideração o mercado nacional.

Análise de impactos (energético, para fabricantes, indústria de suprimento dos materiais, consumidores, laboratórios etc) para tomada de decisão do governo.

Proposta de Estudo de Impacto Regulatório e/ou de Programa Voluntário referente a motores monofásicos.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>
Estudo para Regulamentação de Motores Monofásicos no Brasil



<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresa ou instituição com habilitação em eficiência energética e motores elétricos	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
A ser iniciado.	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Contratação de serviços especializados para desenvolvimento de estudo para regulamentação de motores monofásicos no Brasil.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 500.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	12 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Eletrobras, MME, Inmetro, laboratórios e Universidades
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Pesquisar quais são os motores elétricos usados pelos principais equipamentos dos setores residencial e comercial (tipos, tensões, potências, rendimentos, fatores de potência, regimes de serviço, tempo médio de operação etc);
	2º) Propor, a partir da pesquisa, escopo e abrangência para regulamentação e/ou programa voluntário, incluindo potências, tensões, rendimentos mínimos e amostragem de motores para trabalhos futuros, considerando a norma ABNT/NBR 17094-2 e as principais regulamentações e/ou programas voluntários internacionais, efetuando pesquisa bibliográfica;
	3º) Analisar os impactos da regulamentação e/ou programa voluntário referentes ao escopo proposto: i) no consumo de energia; ii) no mercado de aços e/ou outros materiais; iii) no mercado de máquinas ou eletrodomésticos; iv) no mercado de motores; v) na demanda e capacidade laboratorial para ensaios, v) para os consumidores (ganhos energético e econômico); vi) apresentar as conclusões e recomendações.
	4º) Apresentar Proposta de estudo de Impacto Regulatório e/ou de Programa Voluntário



<b>INDICADORES</b>	1º) Percentual de ganho de rendimento dos motores;
	2º) Percentual de redução de consumo de energia elétrica (considerando o fator de potência).
	3º) Percentuais de aumentos dos custos;
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Relatórios contendo evidências de atendimento às atividades planejadas;



## **Projeto: Laboratório de Referência Nacional em Eficiência Energética**

### **Contextualização do Projeto:**

O Cepel sempre foi uma grande referência técnica no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) e no Selo Procel, contribuindo consideravelmente para o sucesso desses programas de eficiência energética, de forma isenta e imparcial. Atualmente o Cepel vem atuando como braço técnico da parceria entre Eletrobrás/Procel e Inmetro onde os programas referentes aos equipamentos: refrigeradores, ar-condicionado, sistemas de iluminação, lavadoras, motores elétricos e transformadores de distribuição, tiveram nos técnicos do Cepel e em seus laboratórios protagonismo na elaboração de regulamentos, procedimentos de ensaios, apoio aos demais laboratórios etc.

Recentemente, o Cepel integrou todas as áreas que tratam do tema Eficiência Energética em um único laboratório com o nome de Laboratório de Eficiência Energética – LabEE. Portanto, o LabEE é composto atualmente das áreas de Iluminação, Refrigeração, Máquinas de Lavar, Motores, Transformadores, Sistemas Fotovoltaicos, Compatibilidade Eletromagnética e Segurança Elétrica.

Neste sentido, visando garantir a confiabilidade dos resultados dos laboratórios indicados pelo Procel para a realização dos ensaios de concessão do Selo Procel, disseminar o conhecimento referente as metodologias de ensaio e dar suporte técnico aos programas de eficiência energética do MME e Procel, o objetivo desse projeto é fazer o LabEE do Cepel, o laboratório de referência nacional em eficiência energética, visto que, o LabEE possui infraestrutura ímpar na América Latina com equipamentos de qualidade e profissionais altamente capacitados.

A confiança no desempenho do laboratório é essencial, não apenas para este e os seus clientes, como também para outras partes interessadas, tais como órgãos reguladores, organismos de acreditação e outras organizações que especificam requisitos para laboratórios.

As comparações interlaboratoriais visam avaliar o desempenho de um laboratório em realizar um determinado ensaio ou medição de modo competente e demonstrar a confiabilidade dos resultados gerados, através de ensaios ou medições nos mesmos itens ou em similares por dois ou mais laboratórios, de acordo com as condições predeterminadas.

O Laboratório de Referência Nacional em Eficiência Energética será o responsável por programas de comparação interlaboratoriais anuais, em diversos produtos em cada uma das áreas citadas anteriormente, para a avaliação do desempenho dos laboratórios indicados pelo Procel para a realização dos ensaios nos produtos que possuem o Selo Procel, garantindo assim a confiabilidade dos resultados dos ensaios. Além disso, o Laboratório de Referência Nacional em Eficiência Energética ficará à disposição do MME e Procel para a realização de ensaios de fiscalização, acompanhamento do mercado e apuração de denúncias, tendo em vista que essas atividades não devam ser realizadas por laboratórios que realizam os ensaios para a concessão da Certificação e Selo Procel, devido a conflito de interesses.

O Laboratório poderá também realizar ensaios para revisão de índices, estudos e outras necessidades identificadas, conforme prática realizadas em diversos países onde os órgãos regulamentadores dispõem de um laboratório de referência que serve de apoio técnico para elaboração das políticas públicas.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**



- Avaliação periódica dos laboratórios indicados pelo Procel para a concessão do Selo Procel, através de programas de comparação interlaboratorial;
- Suporte técnico aos programas de eficiência energética do MME e Procel;
- Consultoria e apoio técnico

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Laboratório de Referência Nacional em Eficiência Energética	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - Cepel.	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Em fase de planejamento. O Laboratório de Eficiência Energética do Cepel possui a infraestrutura para avaliação do desempenho dos equipamentos envolvidos no projeto, onde já foram investidos cerca de R\$ 20.000.000,00 em equipamentos, obras e soluções de ensaios.	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Criação do Laboratório de Referência Nacional em Eficiência Energética, com estrutura moderna, dinâmica e eficiente, alinhado a um modelo de gestão de laboratórios utilizado por importantes centros de pesquisas ao redor do mundo, contemplando as áreas de iluminação, refrigeração, máquinas de lavar, sistemas fotovoltaicos, motores, transformadores, compatibilidade eletromagnética e segurança elétrica.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 18.000.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Convênio
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	MME, Inmetro, Laboratórios, Fabricantes
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Levantamento das necessidades para adequação do laboratório à norma ABNT NBR ISO IEC 17043 referente aos provedores de ensaios de proficiência; 2º) Elaboração de especificação técnica dos equipamentos que necessitarem de upgrades e manutenção ou aquisição de novos equipamentos, se necessário, para atendimento da norma ABNT NBR ISO IEC 17043.;



	<p>3º) Elaboração da documentação para a solicitação da acreditação do Laboratório na ABNT NBR ISO/IEC 17043 e extensão da acreditação dos serviços que ainda não estejam no escopo da ABNT NBR ISO/IEC 17025.;</p>
	<p>4º) Especificação técnica de materiais de referência para a realização das comparações interlaboratoriais;</p>
	<p>5º) Levantamento dos laboratórios participantes para cada produto;</p>
	<p>6º) Elaboração dos protocolos de comparação interlaboratorial e levantamento de custos para cada produto de acordo com o número de participantes;</p>
	<p>7º) Levantamento das necessidades de ensaios ou estudo para o Selo Procel;</p>
	<p>8º) Aquisição das amostras para ensaios ou estudo para o Selo Procel;</p>
	<p>9º) Ensaios das amostras para o interlaboratorial e estudos para o Selo Procel;</p>
	<p>10º) Elaboração dos relatórios com os resultados das comparações e estudos para cada produto.</p>
<b>INDICADORES</b>	<p>1º) Aprovação do Relatório com o levantamento das necessidades para adequação do laboratório à norma ABNT NBR ISO IEC 17043 referente aos provedores de ensaios de proficiência;</p>
	<p>2º) Aprovação do Relatório com orçamento e especificação técnica dos equipamentos que necessitem de upgrades e manutenção ou aquisição de novos equipamentos, se necessário;</p>
	<p>3º) Aprovação do Protocolo de solicitação da acreditação do Laboratório na ABNT NBR ISO/IEC 17043 e extensão da acreditação dos serviços que ainda não estejam no escopo da ABNT NBR ISO/IEC 17025;</p>
	<p>4º) Aprovação do Relatório com orçamento e especificação técnica de materiais de referência para a realização das comparações interlaboratoriais;</p>
	<p>5º) Aprovação do Relatório com os protocolos de comparação interlaboratorial e levantamento de custos para cada produto de acordo com o número de participantes;</p>
	<p>6º) Aprovação do Relatório sobre o levantamento das necessidades de ensaios ou estudo para o Selo Procel e definição das amostras;</p>



	7º) Aprovação dos Relatórios Finais com os resultados das comparações e estudos para cada produto.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Relatório com o levantamento das necessidades para adequação do laboratório à norma ABNT NBR ISO IEC 17043 referente aos provedores de ensaios de proficiência;
	2º) Relatório com orçamento e especificação técnica dos equipamentos que necessitem de upgrades e manutenção ou aquisição de novos equipamentos, se necessário;
	3º) Protocolo de solicitação da acreditação do Laboratório na ABNT NBR ISO/IEC 17043 e extensão da acreditação dos serviços que ainda não estejam no escopo da ABNT NBR ISO/IEC 17025;
	4º) Relatório com orçamento e especificação técnica de materiais de referência para a realização das comparações interlaboratoriais;
	5º) Relatório com os protocolos de comparação interlaboratorial e levantamento de custos para cada produto de acordo com o número de participantes;
	6º) Relatório sobre o levantamento das necessidades de ensaios ou estudo para o Selo Procel e definição das amostras;
	7º) Relatórios Finais com os resultados das comparações e estudos para cada produto.



## **Projeto: Aquisição de dados para Identificação e Monitoração de Degradação da Eficiência Energética de Cargas Domésticas**

### **Contextualização do Projeto:**

O Programa Brasileiro de Etiquetagem, por meio da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia, oferece informações úteis ao consumidor sobre a eficiência energética de equipamentos eletrodomésticos. Contudo, sua abrangência se restringe ao momento da compra, não havendo, atualmente, nenhuma forma estabelecida de avaliar a degradação da eficiência energética ao longo da vida útil do equipamento.

Nesse contexto, esse projeto propõe uma metodologia para aquisição de dados e construção de uma base de dados inicial que permita a avaliação da eficiência energética de equipamentos em uso. Os equipamentos usados no projeto serão submetidos a ensaios HALT (Highly accelerated life testing), que consistem na aplicação de estresse térmico e mecânico, para degradar seu funcionamento e possibilitar a avaliação da eficiência energética nessas condições (simulando a operação do equipamento após um longo tempo de uso).

Os equipamentos selecionados serão máquinas de lavar, ar condicionados e refrigeradores, por apresentarem um percentual considerável do consumo de energia doméstico.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Será realizado o desenvolvimento de metodologia para aquisição de dados e construção de base de dados inicial para avaliação da degradação da eficiência energética de equipamentos ao longo da vida útil.

Após a conclusão deste projeto, com os resultados obtidos, será possível:

A - implementar um sistema para identificação e monitoração de degradação da eficiência energética de equipamentos elétricos;

B - aplicar os dados em programas de manutenção preditiva; e

C - aprimorar a previsão de vida útil para equipamentos da mesma classe daqueles usados nesse projeto.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>
Aquisição de dados para Identificação e Monitoração de Degradação da Eficiência Energética de Cargas Domésticas
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>
Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - Cepel
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>
Em fase de planejamento O Laboratório de Eficiência Energética do Cepel possui a infraestrutura para avaliação do desempenho dos equipamentos



<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Desenvolvimento de metodologia e base de dados inicial para identificação e monitoração de degradação de eficiência energética de cargas domésticas.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 700.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Convênio
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	18 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	MME, Inmetro, Cepel, Coppe/UFRJ
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Levantamento dos equipamentos necessários para os ensaios;
	2º) Definição do número de amostras;
	3º) Definição da base de dados a ser levantada;
	4º) Montagem da infraestrutura;
	5º) Medição nas amostras pré-HALT;
	6º) Realização dos ensaios HALT;
	7º) Medição nas amostras pós-HALT;
	8º) Consolidação da base de dados.
<b>INDICADORES</b>	1º) Aprovação Relatório de levantamento dos equipamentos e do número de amostras;
	2º) Aprovação do Especificação técnica para compra das amostras;
	3º) Aprovação do Relatório com definição da metodologia aplicada;



	4º) Aprovação do Relatório com resultados da medição inicial das amostras;
	5º) Aprovação do Relatório com resultados da medição das amostras após ensaio HALT;
	6º) Aprovação do Relatório com consolidação da base de dados.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Relatório de levantamento dos equipamentos e do número de amostras;
	2º) Especificação técnica para compra das amostras;
	3º) Relatório com definição da metodologia aplicada;
	4º) Relatório com resultados da medição inicial das amostras;
	5º) Relatório com resultados da medição das amostras após ensaio HALT;
	6º) Relatório com consolidação da base de dados.



### 4.3. Procel Marketing

#### Projeto: Monitoramento da Marca Procel

##### Contextualização do Projeto:

Com o advento das mídias sociais e a rápida velocidade com que a informação flui pelos dispositivos móveis, o monitoramento da percepção de valor de uma marca e como ela vem sendo veiculada é fundamental para a assertividade de campanhas publicitárias e ações de divulgação em geral. Nesse sentido, a proposta aborda soluções em inteligência e análise de comunicação e marketing produzidas por meio de monitoramento da imagem e reputação da marca Procel e suas submarcas (selos e subprogramas). Através de uma plataforma global de soluções, é possível termos uma visão abrangente e estratégica da nossa marca dentro das mídias tradicionais e novas para mensurar os resultados alcançados por ela com precisão e agilidade.

##### Resultados e Benefícios Esperados:

- Monitoramento da reputação da marca Procel e suas submarcas (produtos: Selo Procel para equipamentos e para edificações; subprogramas: Procel Edifica, Procel Reluz, Procel Indústria etc.);
- Obtenção de relatórios com dados quantitativos e qualitativos (com *dashboards* e outras ferramentas) extraídos do monitoramento jornalístico e em redes sociais;
- Classificação das matérias (positivas, negativas ou neutras) com detecção de conteúdos equivocados ou imprecisos sobre a marca Procel;
- Desenvolvimento de planos de comunicação de crise para sanar problemas com conteúdos negativos e/ou que induzam o público ao erro;
- Acesso a um sistema avançado de pesquisa, com filtros estratégicos e estimativa do público impactado.

TÍTULO DO PROJETO	
Monitoramento da marca Procel	
ENTIDADE EXECUTORA	
Empresa especializada	
SITUAÇÃO DO PROJETO	
A ser iniciado	
CARACTERÍSTICAS DO PROJETO	
<b>OBJETO</b>	Contratação de serviço de pesquisa e monitoramento de imagem e reputação para monitorar a marca Procel
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 200.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato



<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Assessoria de comunicação nos ministérios; MME; Secom.
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Definição do perfil do Programa e temas a serem monitorados;
	2º) Validação dos modelos de relatórios e <i>dashboards</i> ;
	3º) Análise e distribuição dos relatórios analíticos (atividade mensal);
	4º) Definições de estratégias resultantes da evolução percebida por meio do monitoramento;
	5º) Desenvolvimento de página <i>web</i> com banco de dados <i>online</i> , a ser mantida pela contratada, com acesso aos funcionários do Procel;
	6º) Organização de plano de comunicação de crise para mitigar o impacto de eventuais conteúdos negativos ou equivocados.
<b>INDICADORES</b>	1º) Número de relatórios de dados quantitativos e qualitativos (classificação dos conteúdos) entregues;
	2º) Evolução constante do banco de dados na página <i>web</i> ; número de dados levantados e classificados;
	3º) Número de planos de comunicação de crise entregues;
	4º) Quantidade de reuniões realizadas.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Relatórios mensais entregues, com dados estatísticos e avaliação /classificação do conteúdo;
	2º) Página <i>web</i> com o banco de dados em funcionamento e em constante evolução;
	3º) Planos de comunicação de crise entregues;
	4º) Reuniões realizadas.



#### 4.4. Procel Indústria

### **Projeto: Execução de Análise de Impacto Regulatório (AIR) para certificação compulsória de transformadores de distribuição preenchidos com líquido isolante**

#### **Contextualização do Projeto:**

Estudos demonstram 1/3 das perdas da energia gerada ocorre nos transformadores. 70% dessas perdas ocorrem nos transformadores de distribuição. No Brasil esse tipo de equipamento tem suas perdas controladas por meio de um programa de etiquetagem voluntário. A realização da AIR proposta, visa a subsidiar as autoridades públicas na definição, embasada por meios técnicos, de passar o controle desse equipamento de voluntário para compulsório, face a sua importância no controle da redução das perdas nas redes públicas.

#### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Uma vez que a AIR fruto do projeto seja acatada pela autoridade pública, ocorrendo a criação da regulamentação compulsória, obrigatoriamente a produção e o condicionamento dos transformadores passarão a ser obrigatórios, corroborando para a redução de perdas por meio de equipamentos mais eficientes com impacto direto na tarifa dos consumidores, meio ambiente e a sociedade como um todo.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Execução de Análise de Impacto Regulatório (AIR) para certificação compulsória de transformadores de distribuição preenchidos com líquido isolante.	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresa de consultoria	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Em fase de planejamento	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Elaboração de AIR, em alinhamento com o Guia da Casa Civil, de forma a subsidiar a autoridade pública a migrar a regulamentação de avaliação da conformidade dos transformadores de distribuição preenchidos em líquido isolante de etiquetagem voluntária para certificação compulsória.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 600.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato



<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	8 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	CEPEL, INMETRO, MME, CGIEE
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1ª) Compreensão do estado atual da regulamentação técnica para Transformadores de Distribuição em Líquido Isolante, com a descrição de como opera e os resultados obtidos, podendo envolver visitas técnicas na indústria, laboratórios e distribuidoras.
	2ª) Análise das experiências internacionais no que tange aos impactos da compulsoriedade da etiquetagem em transformadores de distribuição preenchidos em líquido isolante, e analisar os estudos nacionais sobre o assunto.
	3ª) Realização de entrevistas com os agentes chave envolvidos, no sentido de balizar os itens a serem desenvolvidos no estudo de impacto, bem como na busca de dados.
	4ª) Elaboração de um estudo de impacto regulatório, contendo, no mínimo, os seguintes tópicos: problematização e identificação de objetivos, levantamento de alternativas, identificação de riscos e impactos das alternativas, orientação sobre qual alternativa seguir.
	5ª) Realização de workshop com as principais instituições do setor governamental e produtivo.
<b>INDICADORES</b>	1º) Aprovação de Relatório Técnico com a descrição do estado atual da regulamentação técnica para Transformadores de Distribuição em Líquido Isolante, de como opera e dos resultados obtidos.
	2º) Aprovação de Relatório Técnico com avaliação das experiências internacionais e das iniciativas nacionais.
	3º) Aprovação de Relatório Técnico com a síntese das entrevistas.
	4º) Aprovação de Relatório Técnico com o estudo de impacto regulatório.



	5º) Realização do workshop e aprovação de relatório final do projeto.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Entrega de Relatório Técnico sobre descrição do estado atual da regulamentação técnica para Transformadores.
	2º) Entrega de Relatório Técnico sobre experiências nacionais e internacionais aprovado.
	3º) Entrega de Relatório Técnico aprovado do estudo realizado.
	4º) Entrega de Relatório Técnico aprovado e workshop para mostrar os resultados do estudo realizado.
	5º) Entrega de Relatório técnico final aprovado.



## **Projeto: Programa estruturante para a promoção de gestão da energia focada no setor industrial**

### **Contextualização do Projeto:**

O relatório de Desenvolvimento Industrial da United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), de 2011, já destacava que o crescimento da eficiência energética no setor industrial é um dos caminhos mais promissores para o desenvolvimento sustentável da indústria no cenário internacional, particularmente nos países em desenvolvimento como o Brasil. O World Energy Outlook de 2012, elaborado pela International Energy Agency (IEA), deixa claro que aproximadamente 2/3 do potencial de eficiência energética encontram-se represados se observados os setores industriais, de geração de energia, de transporte e de edificações. A IEA também publicou em 2012 o documento Energy Management Programmes for Industry, que traz uma série de recomendações para criação de políticas para promover a gestão da energia na indústria. Mais de três décadas de programas e pesquisas nacionais e internacionais têm mostrado que a eficiência energética, e sua sustentabilidade, dependem fortemente de como a energia é gerenciada, e como essa gestão é integrada ao dia a dia das práticas operacionais. Esses fatores são mais importantes que a situação dos equipamentos individuais ou dos processos produtivos.

O Brasil, desde 2008, é líder em debates internacionais relacionados à normalização em gestão e economia de energia, ocupando atualmente a posição de vice-chair internacional no Energy Management & Energy Savings (ISO-TC301). Entretanto, em função da crise econômica dos últimos anos, este protagonismo começou a ficar comprometido. Reconhece-se esforços recentes envolvendo a Eletrobras/Procel no fomento e suporte as iniciativas de normalização, no entanto os resultados ainda são tímidos se observada a necessidade de difusão dos conceitos de gestão de energia no país. Além disso, os esforços e fomentos, até o momento, estão focados na normalização, que é apenas um dos pilares de um programa estruturado referente à gestão e economia de energia. Assim, não existe no país um programa que aborde, de maneira sistemática, ações desde a demanda por serviços de gestão de energia (e a consequente implementação da ISO 50.001) até a oferta, com regulamento, órgãos de acreditação, capacitação etc. Enquanto isso não se materializa, o mercado brasileiro se vê ausente de um debate entusiasmado, e da tomada de ações estruturantes desenvolvidas no âmbito de diversos países, incluindo alguns vizinhos na América Latina, como México, Colômbia e Chile. Os temas são extremamente inovadores e relativamente recentes em todo o mundo, mas diversos movimentos consistentes a respeito da gestão da energia, incluindo o monitoramento sistemático do aumento da eficiência energética, capacitação, estímulos, atividades de divulgação e avanços na regulamentação deste tema junto à sociedade e diversas partes interessadas, estão sendo observados em escala mundial.

Este projeto busca desenvolver ações estruturantes através de componentes que guardam similaridade com iniciativas internacionais desenvolvidas pela UNIDO com suporte do Global Environmental Facility (GEF), com o objetivo de estabelecer um movimento sustentável ao fomento da gestão de energia e eficiência energética junto às diversas partes interessadas no cenário nacional. O programa será focado no setor industrial, mas outras organizações interessadas também poderão ser envolvidas.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**



Com este programa é esperada a ampliação das bases de sustentação para desenvolvimento da normalização vinculadas ao fomento de gestão e economia de energia das organizações, com a consequente adequação das bases de infraestrutura da qualidade, particularmente no que diz respeito aos processos de acreditação e avaliação da conformidade de pessoas e organizações nos temas associados à sistemas de gestão de energia.

Dentre vários focos do programa, podemos citar a capacitação de pessoas na implementação de sistemas de gestão de energia, a implementação de sistemas de gestão de energia em organizações, premiação (seleção e indicação ao Prêmio Procel) relativos a boas práticas e conquistas associadas a sistemas de gestão de energia com base na ISO 50001.

Também podemos citar como benefícios advindos deste programa a divulgação de informações relativos à gestão e economia de energia, a proposta de produtos financeiros vinculados ao suporte e ampliação do desenvolvimento de projetos de eficiência energética associados à implantação de sistemas de gestão de energia, a análise e proposta de mecanismos legais a serem potencialmente estabelecidos para adotar mecanismos compulsórios visando a implantação de sistemas de gestão de energia, ou mesmo a certificação de ISO 50.0001 para determinados segmentos e tipos de organizações. Por fim, este programa visa a análise e propostas dos mecanismos fiscais de incentivos ou subsídios para empresas que venham a implantar um sistema de gestão de energia

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Programa estruturante para a promoção de gestão da energia focada no setor industrial	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
ABRINSTAL, IEE-USP, FUSP, FIPE, FDTE, ESCOS ou empresas / instituições que atuem com eficiência energética	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Este programa é visa dar continuidade, de forma mais ampla e estruturada às atividades estabelecidas pelo Convênio Eletrobras/Procel e ABRINSTAL , no 1º PAR, que tratou do fomento do desenvolvimento da normalização nacional através do ABTN-CB116 e o suporte à participação do Brasil como protagonista no âmbito do ISO/TC301 em planejamento.	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Desenvolver ações estruturantes para a promoção de gestão da energia focadas no setor industrial, envolvendo os seguintes componentes estratégicos: fomento da normalização nacional e internacional, e suporte ao Comitê Técnico de Gestão e Economia de Energia (CT-GEE), fórum gestor de caráter estratégico do tema; construção de regulação para acreditação e avaliação da conformidade na implantação de sistemas de gestão de energia; divulgação de resultados e ganhos vinculados à sistemas de gestão de energia; capacitação e implementação em sistemas de gestão de energia; desenvolvimento de Prêmio Procel GEE, por meio da



	indicação de destaques para reconhecimento nacional de boas práticas em gestão de energia; fomento a crédito para gestão e economia de energia; compulsoriedade da implantação de sistemas de gestão de energia; incentivos fiscais ou subsídios associados à sistemas de gestão de energia. As diversas estratégias acima poderão se relacionar a outras ações de eficiência energética desenvolvidas no país. No caso de diversos instrumentos jurídicos para execução do programa, a gestão do mesmo poderá ficar a cargo do Procel e/ou do CT-GEE.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 6.000.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Convênio(s) e/ou contrato(s)
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	IEE-USP – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo; ABRINSTAL – Associação Brasileira pela Conformidade e Eficiência de Instalações, Poli-USP - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; ABESCO – Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia; ESCOS ou empresas de eficiência energética; Consultores/pesquisadores/professores/Organizações (dos setores industrial, de edificações, transportes etc) e/ou respectivas associações; ABNT
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	<p>1º) Normas – promoção do desenvolvimento da normalização nacional e internacional no âmbito de gestão de energia, além de suporte e fomento ao CT-GEE.</p> <p>2º) Regulamento e acreditação – Desenvolver e propor ao Inmetro mecanismo regulatório para o ambiente de avaliação da conformidade vinculado à implantação de sistemas de gestão de energia, além de fomentar organismos de acreditação.</p> <p>3º) Divulgação - divulgar resultados relativos à gestão e economia de energia.</p> <p>4º) Capacitação, implementação e premiação em gestão de energia - Estabelecer capacitação técnica e implementação de sistemas de gestão de energia nas organizações, além de seleção e indicação ao Prêmio Procel.</p>



	5º) Financiamento - Propor mecanismos financeiros para apoio às iniciativas de implementação de sistemas de gestão energia
	6º) Compulsoriedade – Analisar e propor mecanismos legais para estabelecimento de mecanismos compulsórios visando à implantação de sistemas de gestão de energia e mesmo certificação de ISO 50.001.
	7º) Incentivos – Analisar e propor mecanismos fiscais de incentivos ou subsídios para sistemas de gestão de energia.
<b>INDICADORES</b>	1º) Normas – desenvolver texto base de 2 guias setoriais aplicáveis a sistema de gestão de energia / adotar ou revisar 2 normas internacionais base ISO TC301 (em ambos os casos traduzindo para o português) / Participar de 2 missões internacionais vinculadas a reuniões ISO TC301 / Realização de 8 reuniões do CT-GEE.
	2º) Regulamento e acreditação – Elaborar e propor texto base da regulamentação para programa de acreditação para certificação de sistemas de gestão de energia junto ao Inmetro / Fomentar 2 potenciais organismos a serem acreditados para sistemas de gestão de energia no Brasil / proposta de mecanismo para certificação de pessoas.
	3º) Divulgação - atualização e manutenção permanente (incluindo pesquisa de conteúdo) para site sobre gestão e economia de energia / divulgações em redes sociais / Organizar 2 fóruns de gestão e economia de energia.
	4º) Capacitação, implementação e premiação – Realizar seleção e termos de participação de profissionais e organizações / Realizar treinamento de 100 profissionais em sistema de gestão de energia focado na ISO 50.001/ Implementar sistema de gestão de energia em 20 organizações / elaborar critérios e indicação de participantes de sucesso para o Prêmio Procel GEE.
	5º) Financiamento – Desenvolver ou propor aperfeiçoamento a linha de financiamento existente para ações vinculadas ao desenvolvimento de gestão e economia de energia nas organizações / propor mecanismo para segurança no financiamento de agentes financeiros.



	<p>6º) Compulsoriedade – Elaborar relatório com análises e propostas de mecanismos legais para estabelecimento de mecanismos compulsórios visando à implantação de sistemas de gestão de energia e certificação de ISO 50.001.</p>
	<p>7º) Incentivos – Elaborar relatório com análises e propostas de mecanismos fiscais de incentivos ou subsídios para sistemas de gestão de energia.</p>
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	<p>1º) Relatório(s) apresentando o atendimento às atividades planejadas, evidenciando o cumprimento aos respectivos indicadores.</p>



## **Projeto: Ferramenta computacional para análise de eficiência de sistemas de bombeamento**

### **Contextualização do Projeto:**

Segundo o documento "Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2019", elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, o setor de saneamento consumiu 13,26 TWh de energia elétrica em 2019, o que representa 2,12% de toda a energia elétrica gerada no Brasil neste ano, sendo o conjunto motobomba um dos principais consumidores desta energia. Além deste setor, os sistemas de bombeamento são parcelas importantes de consumo energético do setor industrial e nos sistemas de irrigação do setor agrário.

O objetivo do projeto é criar uma ferramenta computacional adequada para análise técnica e econômica dos conjuntos motobombas utilizados pelo usuário final semelhante ao programa desenvolvido pelo DOE (Departamento de Energia dos EUA) Pumping System Assessment Tool (PSAT). A ferramenta auxiliará tomadores de decisão, projetistas e técnicos do setor industrial na seleção de bombas para projetos e na análise de eficiência energética de sistemas já existentes, permitindo a comparação com cenários com possíveis ações de melhoria inseridos pelo usuário. Para as análises de desempenho de bombas, o usuário fornecerá dados das instalações (ou projeto) existente e o programa fornecerá dados de referência já existentes em normas disponíveis no país e/ou no exterior, limites de eficiência atualizados do Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE, que deverá ser ampliado, segundo a proposta para o PDEf, e dados de catálogo de modelos nacionais disponíveis no mercado, levantados por meio da criação de um banco de dados. Os dados de rendimento de motores elétricos do sistema online BDMotor, desenvolvido pelo Cepel, deverão ser acessados.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Disponibilizar uma ferramenta computacional para auxiliar os tomadores de decisão, os projetistas e os técnicos envolvidos em projetos de sistemas de bombeamento e/ou na análise destes sistemas em operação, para a especificação correta do conjunto motobomba, evitando desta forma, o desperdício de energia elétrica. Além do benefício citado, a criação de um banco de dados com informações de produtos nacionais beneficiará fabricantes e demais entidades envolvidas com padronização e limites de desempenho destes sistemas.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>
Ferramenta computacional para análise de eficiência de sistemas de bombeamento
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>
CEPEL
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>
Projeto a ser iniciado
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>



<b>OBJETO</b>	Criar uma ferramenta computacional adequada para análise técnica e econômica dos conjuntos motobombas de modo a auxiliar tomadores de decisões, projetistas e técnicos do setor industrial na seleção para projetos e ou na análise de eficiência energética
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 1.028.120,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Convênio
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	<i>CEPEL, UERJ e Empresas de TI</i>
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1ª) Pesquisa e estudo das ferramentas computacionais existentes e métodos de análise de desempenho de sistemas de bombeamento. 2ª) Seleção dos tipos de bombas a serem implementadas na ferramenta 3ª) Definição dos requisitos e funcionalidades da ferramenta 4ª) Levantamento dos limites operacionais definidos nas normas nacionais e/ou internacionais, no PBE e nos catálogos de fabricantes nacionais 5ª) Criação do banco de dados de produtos nacionais. 6ª) Desenvolvimento do modelo matemático 7ª) Especificação técnica para implementação do sistema final com interface gráfica 8ª) Desenvolvimento do sistema final com interface gráfica e documentação 9ª) Testes preliminares da ferramenta 10ª) Divulgação dos resultados.
<b>INDICADORES</b>	1º) Estudo das ferramentas computacionais existentes e métodos relacionados a sistemas de bombeamento



	2º) Descrição da metodologia, das funcionalidades e da estrutura do banco de dados a serem implementados na ferramenta.
	3º) Desenvolvimento do código do modelo de cálculo e da interface gráfica
	4º) Testes preliminares da ferramenta
	5º) Lançamento e divulgação da ferramenta.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Relatório com a pesquisa de métodos e ferramentas existentes, a metodologia, as funcionalidades e estrutura do banco de dados
	2º) Código do modelo de cálculo e da especificação técnica para implementação do sistema final com interface gráfica
	3º) Contrato de empresa de TI para implementação do sistema final.
	4º) Relatório de documentação da metodologia com o uso da ferramenta
	5º) Manual de operação do programa e entrega da versão piloto
	6º) Aprovação da primeira versão
	7º) Relatório técnico final e divulgação dos resultados.



## **Projeto: Índice de Malmquist e método DEA - *data envelopment analysis*: Uso como ferramentas de planejamento para o aumento da Eficiência Energética e da Produtividade da Indústria no Brasil**

### **Contextualização do Projeto:**

O índice de Malmquist é uma ferramenta de planejamento poderosa utilizada para definir políticas estratégicas em todos os países do mundo, e seu uso fornece dados setoriais da indústria relativos à produtividade advinda dos avanços da Eficiência Técnica dos Processos e dos Avanços Tecnológicos. Através desses dados setoriais é possível formular políticas públicas mais eficazes para a alocação ótima de recursos ou incentivos setoriais.

Nas indústrias, o índice de Malmquist e o método de DEA vêm sendo utilizados em diferentes setores e de diferentes formas, por exemplo: Hjalmarsson e Veiderpass (1992) examinaram a produtividade no crescimento na distribuição de energia elétrica na Suécia ao longo de 17 anos, Boyd e Pang (2000) analisaram a eficiência energética da indústria do vidro dos EUA usando métodos DEA/Malmquist, Kulshreshtha e Parikh (2002) estudaram a eficiência e produtividade da mineração de carvão na Índia, Zhou e Ang (2008) utilizaram para medir a performance de EE de 21 países membros da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), entre outros.

Dentre todos esses trabalhos, o mais pertinente para validar a proposição deste índice para medição de Projetos de Eficiência Energética, é o estudo realizado por Han et al. (2014) em 14 setores industriais diferentes da China entre os anos de 1999 e 2008. O estudo comparou o avanço de produtividade desses 14 setores industriais utilizando um Modelo Orientado para uma Entrada de Energia. Este trabalho permitiu analisar a evolução da Eficiência Energética das indústrias ao longo de todo este período (1999-2008) e serviu como ferramenta fundamental de planejamento de investimentos e de políticas públicas do governo da China para nestes setores.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Como benefícios para a sociedade podemos destacar: as análises da produtividade das indústrias orientadas para a Entrada de Energia utilizando o Método da Envoltória de Dados - DEA e o Índice de Malmquist permitem que a sociedade tenha ferramentas robustas para a tomada de decisões para o setor industrial em um possível cenário nacional de risco de emergência hídrica e de racionamento de energia. Os índices obtidos possibilitam conhecer quais setores industriais possuem maiores potenciais para políticas de redução de consumo de energia. Como benefícios econômicos citamos: o índice de Malmquist possibilita acompanhar a Produtividade e a Eficiência Energética ao longo de um período, separando a parte devida a evolução da Eficiência Técnica dos Processos da parte correspondente ao Avanço Tecnológico. Esta separação permite avaliar a competitividade da indústria de forma diferenciada, separando os efeitos advindos do aumento da Eficiência dos Processos dos efeitos dos investimentos em Modernizações de Equipamentos. Esta separação mostra a indústria da melhor forma de potencializar seus investimentos em treinamento de funcionários e em compras de novos equipamentos para aumentar sua produtividade. Outra vantagem deste índice é sua possibilidade de estimar a função distância utilizando o modelo de fronteira DEA ("Data Envelopment Analysis"), que é um método não paramétrico que não precisa ser ponderado e corrigido



constantemente sempre que há pequenas mudanças nos processos de produção. Dentre os benefícios para Políticas Públicas de Governo: a eficiência energética e o aumento da produtividade industrial são a base do planejamento de políticas industriais sustentáveis, as análises de produtividade utilizando Envoltória de Dados - DEA e o Índice de Malmquist mostram de forma clara como estabelecer políticas públicas de economia de energia a partir do aumento da produtividade da indústria brasileira.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Índice de Malmquist e método DEA - data envelopment analysis: Uso como ferramentas de planejamento para o aumento da Eficiência Energética e da Produtividade da Indústria no Brasil	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
CNI - INEE	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Projeto em fase de planejamento	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Estudo de 10 setores industriais do Brasil selecionados pelo grau de importância em relação ao PIB nacional e ao consumo de energia, comparando o avanço de produtividade e da Eficiência Energética desses setores através da Eficiência Técnica dos Processos (EFCH) e do Avanço Tecnológico (TECH) de Malmquist, utilizando um "Modelo Orientado para Entrada de Energia".
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 2.400.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Convênio
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	<i>Instituto de Pesquisa, Confederação/Federação de Indústrias, Associações de Indústrias Setoriais, Universidade, Indústrias.</i>
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Planejamento para execução do Projeto
	2º) Desenvolvimento de metodologia e algoritmos para definição da coleta de dados.
	3º) Reuniões com Associações de Indústrias dos Setores selecionados para esclarecimento sobre o objetivo do estudo e as normas de segurança relativas a sigilo das informações solicitadas.



	4º) Coleta de dados em 10 indústrias por cada um dos 10 setores industriais selecionados.
	5º) Análise da consistência dos dados obtidos, 1ª simulação.
	6º) Visitas técnicas para verificação da consistência dos dados obtidos em uma amostra de pelo menos 20% das \n indústrias pesquisadas. Este número poderá variar dependendo das análises estatísticas sobre a consistência dos dados obtidos.
	7º) Simulações computacionais utilizando os conceitos do DEA e do Índice de Malmquist através de algoritmos desenvolvidos para um Modelo Orientado a Entrada de Energia e da Produtividade.
	8º) Preparação para a apresentação conjunta dos resultados.
	9º) Apresentação dos resultados inicialmente para representantes dos Setores Industriais envolvidos no Projeto.
	10º) Apresentação final dos resultados.
<b>INDICADORES</b>	1º) Não apresentados
	2º)
	3º)
	4º)
	Xº)...
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Planejamento para execução do Projeto – 4 MESES
	2º) Desenvolvimento de metodologia e algoritmos para definição da coleta de dados – 4 MESES.
	3º) Reuniões com Associações de Indústrias dos Setores selecionados para esclarecimento sobre o objetivo do estudo e as normas de



	<p>segurança relativas a sigilo das informações solicitadas. – 2 MESES.</p> <p>4º) Coleta de dados em 10 indústrias por cada um dos 10 setores industriais selecionados— 3 MESES.</p>
	<p>5º) Análise da consistência dos dados obtidos – 1 MÊS.</p> <p>6º) Visitas técnicas para verificação da consistência dos dados obtidos nas indústrias pesquisadas. Dependendo das análises estatísticas sobre a consistência dos dados obtidos o número de visitas é estimado em 30% do total de indústrias – 4 MESES.</p>
	<p>7º) Simulações computacionais utilizando os conceitos do DEA e do Índice de Malmquist através de algoritmos desenvolvidos para um Modelo Orientado a Entrada de Energia e da Produtividade – 2 MESES.</p> <p>8º) Preparação para a apresentação conjunta dos resultados – 2 MESES.</p>
	<p>9º) Apresentação dos resultados inicialmente para representantes dos Setores Industriais envolvidos no Projeto. – 1 MÊS.</p> <p>10 º) Apresentação final dos resultados – 1 MÊS.</p>



## **Projeto: Implementação do Plano de Negócios para continuidade da Rede Lamotriz**

### **Contextualização do Projeto:**

O Procel atua em parceria com entidades que representam o setor industrial brasileiro, como as micro, pequenas e médias empresas e com instituições de ensino superior do país. O principal foco de atuação do programa, voltado ao segmento industrial, são os sistemas motrizes, tendo em vista que a indústria consome cerca de 36% da energia elétrica produzida no país, e mais da metade dessa energia é utilizada somente pelos sistemas motrizes.

Com o objetivo de difundir o conceito de sistemas motrizes, o programa Procel Indústria implantou em 14 universidades brasileiras os Laboratórios de Otimização de Sistemas Motrizes – Lamotriz, estrategicamente alocados nas cinco regiões brasileiras, para dar suporte técnico às ações de eficiência energética no setor industrial e aprofundar a abordagem dos sistemas motrizes no ensino superior. Recentemente, em junho de 2021, no âmbito do 2º Plano de Aplicação de Recursos do Procel, foi concluído um projeto que abrangeu o mapeamento de mercado de laboratórios de ensaio industrial, com projeção de cenários para prestação de serviços, via rede, desses laboratórios, tendo sido feita uma avaliação da infraestrutura laboratorial e das condições operativas de doze Laboratórios de Otimização de Sistemas Motrizes – Lamotriz, anteriormente capacitados no âmbito do Procel Indústria. Também fez parte desse projeto a sensibilização para o trabalho em rede junto às Universidades que abrigam esses laboratórios, bem como a elaboração de um Plano de Negócios para a construção dessa rede.

Neste contexto, tendo em vista todo o estudo de estruturação da rede, neste projeto propõe-se implementar o Plano de Negócios que foi desenvolvido para a rede Lamotriz, de modo que ela possa iniciar suas operações com foco em viabilidade operacional, econômica e financeira.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

No caso da Rede LAMOTRIZ, como premissa, pretende-se uma união de esforços para que os laboratórios possam se tornar autossustentáveis e que possam atuar de forma cooperativa através de suas competências complementares em prol de uma prestação de serviços diferenciada à indústria motriz nacional, além de manter a sua natural vocação para o ensino e treinamento prático, dentro da cultura da eficiência energética, aos estudantes de engenharia e de cursos de pós graduação.

Ao final desse projeto, espera-se que essa rede esteja implementada e oferecendo, através de seus associados, os serviços de diagnósticos energéticos, treinamento, e desenvolvimento de soluções e consultoria às empresas; tendo como foco principal desses produtos e serviços a eficiência energética. Dessa natural continuidade de investimentos no âmbito do Programa de Aplicação de Recursos, espera-se contribuir na difusão e sedimentação da cultura pela eficiência energética na indústria nacional, notadamente em seus sistemas motrizes, podendo assim colaborar tanto no desenvolvimento econômico do setor, quanto gerar benefícios ambientais à sociedade.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>
Implementação do Plano de Negócios para continuidade da Rede Lamotriz



<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresa de consultoria especializada em planejamento estratégico, implantação de redes corporativas e execução de plano de negócios	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Implementação das diretrizes apontadas no Plano de Negócios feito para constituição da Rede LAMOTRIZ, elaborado no âmbito do segundo PAR Procel.	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Contratação de serviço de consultoria especializado em gestão empresarial para implementação da rede LAMOTRIZ a partir de seu Plano de Negócios, acompanhamento e suporte (inclusive financeiro) ao seu desenvolvimento e durante seu primeiro ano de funcionamento.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 3.350.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato de prestação de serviços
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	CNI, SENAI, ABRACE, Centros de Pesquisa, Laboratórios de Universidades Públicas.
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Definição e adesão dos laboratórios Lamotrizes que irão compor a rede.
	2º) Constituição legal de uma Associação que irá abrigar (em rede) os laboratórios selecionados e criação de Estatuto ou instrumento similar para a Associação
	3º) Reforma e /ou adequação dos laboratórios selecionados.
	4º) Dimensionamento das equipes Comercial e administrativa para suporte à rede. Serão responsáveis por celebração de contratos, operações financeiras, gestão de recursos (inclusive humanos) e portfólio, suporte jurídico e de tecnologias.
	5º) Contratação de empresa especializada em recrutamento para seleção de Diretor Comercial e Administrativo, e demais membros da equipe comercial e administrativa.



	<p>6º) Seleção e contratação das equipes Comercial e administrativa para suporte à rede</p>
	<p>7º) Definição dos coordenadores dos laboratórios, do coordenador geral dos laboratórios e do vice coordenador (cargos que deverão ser ocupados em forma de rodízio por tempo determinado entre os coordenadores dos laboratórios, a ser definido no Estatuto da Rede).</p>
	<p>8º) Criação do Fundo (conta) LAMOTRIZ, a ser alimentado por parcela dos recursos recebidos da realização de projetos, que servirá para a manutenção básica da estrutura existente da Rede após o primeiro ano de sua instalação. A forma de administração desse Fundo deverá ser prevista no Estatuto.</p>
	<p>9º) Elaboração de Plano de Ação com metas e indicadores.</p>
	<p>10º) Desenvolvimento de processos internos</p>
	<p>11º) Detalhamento do portfólio de produtos e serviços a serem oferecidos pela rede, já identificados no Plano de Negócios: diagnósticos energéticos, treinamento, desenvolvimento de soluções e consultoria e/ou assessoria às empresas. (Os focos principais são produtos/serviços voltados à eficiência energética).</p>
	<p>12º) Divulgação do portfólio, e início da prospecção de oportunidades de comercialização dos produtos e serviços da rede.</p>
<b>INDICADORES</b>	<p>1º) Seleção dos laboratórios integrantes da rede.</p>
	<p>2º) Constituição legal da Associação que irá abrigar a rede e criação de Estatuto (ou instrumento similar) para a Associação.</p>
	<p>3º) Reforma e /ou adequação dos laboratórios selecionados.</p>
	<p>4º) Dimensionamento das equipes Comercial e administrativa para suporte à rede, Contratação de empresa especializada em recrutamento para seleção de Diretor Comercial e Administrativo, e demais membros da equipe comercial e administrativa e seleção (incluindo celebração dos contratos via PJ) com todo esse RH que dará suporte à rede.</p>



	<p>5º) Definição dos coordenadores dos laboratórios, e do coordenador geral dos laboratórios (e do vice coordenador).</p>
	<p>6º) Criação do Fundo LAMOTRIZ.</p>
	<p>7º) Elaboração de Plano de Ação com metas e indicadores; desenvolvimento de processos internos e detalhamento do portfólio de produtos e serviços a serem oferecidos pela rede (já identificados no Plano de Negócios).</p>
	<p>8º) Divulgação do portfólio, e início da prospecção de oportunidades de comercialização dos produtos e serviços da rede.</p>
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	<p>1º) Laboratórios integrantes da rede devidamente selecionados e registrados na Associação devidamente constituída.</p>
	<p>2º) Laboratórios Reformados e / ou adequados em plenas condições para o início da comercialização dos produtos e serviços da rede.</p>
	<p>3º) RH que dará suporte à rede selecionado e contratado; bem como coordenadores dos laboratórios, coordenador geral (e vice coordenador) dos laboratórios definidos.</p>
	<p>4º) Fundo (conta) LAMOTRIZ criado e devidamente registrado.</p>
	<p>5º) Plano de Ação, processos internos e portfólio de produtos e serviços entregues.</p>
	<p>6º) Ter iniciada a divulgação permanente do portfólio de produtos e serviços da rede.</p>



## **Projeto: Estudo de análise do impacto regulatório da melhoria do serviço de reparo de motores**

### **Contextualização do Projeto:**

O setor industrial brasileiro é responsável pelo consumo de 44% dos combustíveis e 41,9% de energia elétrica segundo o Balanço Energético Nacional, realizado pela Empresa de Pesquisa Energética em 2020. Desta forma, torna-se imprescindível atuar neste setor para atingir as metas propostas nos instrumentos de planejamento energético como o PDE2030 e PNE 2050.

Em 29 de julho de 2019, passou a vigorar a Portaria Interministerial MME/MCTIC/MDIC nº 1, de 2017, que dispõem sobre a proibição de venda de motores elétricos trifásicos de indução com rotor gaiola de esquilo no país, com índice de eficiência energética inferior ao estabelecido pela Norma NBR 17.094. Entretanto, pesquisa realizada pela ICA-PROCOBRE, nos anos de 2017 e 2018, identificou um mercado gigantesco de recondicionamento de motores elétricos com rotor gaiola de esquilo: ao todo são mais de 2 milhões de motores elétricos reconicionados/reparados ao ano (fonte: ICA-Procobre).

Estas informações ressaltam a necessidade de ações e programas para que as empresas de reparo de motores elétricos, bem como seus trabalhadores, sejam capacitados e possam oferecer serviços e produtos que atendam aos índices mínimos definidos no âmbito desta Portaria Interministerial.

Uma destas ações seria o desenvolvimento de um mecanismo de certificação da qualidade do serviço de reparo de motores. Este mecanismo poderia ter caráter voluntário e levar à concessão de um selo de qualidade, por exemplo, ou ter caráter mandatório, obrigando os reparadores a ter uma certa qualidade mínima nos seus serviços. Nesse sentido, a fim de avaliar a possibilidade do estabelecimento deste tipo de mecanismo de certificação, propõe-se a realização de uma análise de impacto regulatório, o qual deverá apresentar os potenciais impactos econômicos, sociais, ambientais, entre outros, que podem ser esperados pela implementação de diferentes conformações de um mecanismo de certificação. A análise de impacto regulatório deve considerar, dentre outras especificidades do mercado de serviços de recondicionamento de motores elétricos, a existência de um mercado de comercialização de motores reconicionados, os quais estão abrangidos pela referida Portaria interministerial.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

- ✓ Entendimento dos arcabouços de competências institucionais, legislativo, normativo que estão envolvidos no estabelecimento de programa de promoção a melhoria da qualidade de serviço de reparo de motores elétricos.
- ✓ Identificação de conjuntos distintos de ações de melhoria do referido serviço, diferenciando quando o motor é reparado e volta para o proprietário, e quando ele é reparado e revendido.
- ✓ Estudo do impacto regulatório para analisar as alternativas de ações voluntárias, como programa de qualidade e estabelecimento de selos, e ações mandatórias, como certificação e obrigadoriedades para as empresas de reparo, além de implicações em áreas correlatas.



- ✓ Proposição de cronograma de ações voluntárias e mandatórias que podem ser escalonadas de forma a atender as especificidades e maturidade do setor e sua evolução ao longo do tempo.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Estudo de análise do impacto regulatório da melhoria do serviço de reparo de motores	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresa de consultoria/engenharia e/ou Empresas com experiência na análise do mercado de motores elétricos e que possam agregar em seus quadros os conhecimentos em instrumentos normativos, regulatórios e legislativos neste setor	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
A ser iniciado.	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Estudo de análise de impacto regulatório no estabelecimento de mecanismo de certificação da qualidade do serviço de reparo de motores elétricos. Este estudo deve avaliar alternativas voluntárias e mandatórias, e sua combinação, ao longo do tempo em de acordo com a evolução do arcabouço institucional e da maturidade do setor e dos clientes, diferenciando motores reparados que voltam para o proprietário, dos motores reparados que são objeto de comercialização.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 1.000.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	15 meses.
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	SENAI – NACIONAL E DEPARTAMENTO REGIONAL – SEBRAE. FUNDAÇÕES LIGADAS A UNIVERSIDADE MME ABINEE FABRICANTES DE MOTORES; ACADEMIA
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1ª) Apresentação e aprovação da metodologia de desenvolvimento do estudo incluindo os aspectos de medidas voluntárias, mandatórias, ou a combinação das duas para motores



	reparados que retornam ao consumidor e para motores reparados que são objeto de comercialização
	2ª) Identificação e mapeamento de entidades e das leis, instrumentos normativos e regulatórios associados ao objeto do estudo.
	3ª) Realização de entrevistas com os agentes-chaves envolvidos, incluindo ministérios, entidades representativas do setor da construção civil e organismos governamentais relacionados com o tema como o Inmetro.
	4ª) Avaliar os exemplos de programa de melhoria de qualidade do serviço de reparo no Brasil e em outros países
	5ª) Avaliar os arcabouços de competências institucionais, legislativo, normativo envolvido no estabelecimento de medidas voluntárias e mandatórias, considerando as segmentações por finalidade do reparo.
	6ª) Elaborar as etapas para estabelecimento de diversos tipos de programas, considerando os aspectos e segmentações já mencionados
	7ª) Workshop para discussão dos achados do estudo e as etapas propostas com as principais instituições identificadas.
	8ª) Consolidar as etapas para estabelecimento dos diversos programas objeto do estudo com cronograma de ações voluntárias e mandatórias que podem ser escalonadas de forma a atender as especificidades e maturidade do setor e sua evolução ao longo do tempo.
	9ª) Workshop para discussão final do estudo com as principais instituições identificadas.
<b>INDICADORES</b>	1º) Aprovação de Relatório Técnico com a metodologia acordada
	2º) Aprovação de Relatório Técnico com mapeamento de entidades e instrumentos legislativos, normativos e regulatórios.
	3º) Aprovação de Relatório Técnico com as sínteses das entrevistas.



	4º) Aprovação de Relatório Técnico com os exemplos de programa de melhoria de qualidade do serviço de reparo.
	5º) Aprovação de Relatório Técnico com a avaliação dos referidos arcabouços
	6º) Aprovação de Relatório Técnico as etapas para estabelecimento de diversos tipos de programas e a síntese do primeiro workshop.
	7ª) Aprovação de Relatório Técnico com as etapas consolidadas para estabelecimento dos diversos programas objeto do estudo com cronograma.
	8ª) Realização do segundo workshop e aprovação de relatório final do projeto
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Relatório Técnico aprovado
	2º) Relatório Técnico aprovado
	3º) Relatório Técnico aprovado
	4º) Relatório Técnico aprovado
	5º) Relatório Técnico aprovado
	6º) Relatório Técnico aprovado e workshop realizado
	7º) workshop realizado e relatório técnico aprovado



## **4.5. Procel Edifica**

### **Projeto: Validação de sistema de gamificação, gestão e automação na nuvem para eficiência energética de edificações públicas com foco inicial em universidades**

#### **Contextualização do Projeto:**

As questões da atualidade passam obrigatoriamente pelos objetivos de desenvolvimento sustentável, incluindo desde a preservação de recursos naturais à redução da desigualdade social, passando por ações de mitigação dos efeitos climáticos e a saúde e bem estar do ser humano.

Em relação aos objetivos de mitigação dos efeitos climáticos, em especial, às emissões de gases de efeito estufa e o aquecimento global, inclui-se a eficiência energética, o uso racional de energia e a geração de energia renovável, mantendo-se e até ampliando as condições de saúde e bem estar das pessoas.

Apesar de o Brasil ocupar uma posição privilegiada no cenário mundial, tendo sua matriz energética composta em cerca de 45% de fontes renováveis de energia e uma situação ainda mais confortável no que se refere à produção de energia elétrica, não deixa de ter impacto ambiental na submersão de extensas áreas para a formação do reservatório hídrico, aniquilando com a fauna e a flora do local. Além disso, segundo o Balanço Energético Nacional de 2020, reduzir a necessidade de investimentos em geração de energia possibilita o direcionamento de recursos para investimentos em áreas historicamente carentes, como saúde e educação.

O Balanço Energético Nacional sobre o ano base de 2019 aponta que as edificações demandam 52% de toda a energia elétrica produzida no país, em grande parte destinada à manutenção das condições de conforto e bem-estar, como iluminação artificial e climatização artificial. Evidentemente, em função do número de unidades, o setor residencial é o que apresenta maior demanda de energia. Entretanto, o setor público e o comercial somados equivalem a todo o setor residencial.

Em função desta demanda de energia, promover a redução do consumo de energia no setor idílico tem significativo impacto na matriz energética. O consumo pode ser reduzido a partir da adequação da edificação ao clima ao qual se insere, reduzindo a demanda de condicionamento artificial e fornecendo ao usuário um conforto natural. Porém, os usuários têm participação decisiva no uso de edifícios eficientes através dos seus hábitos, que podem reduzir de forma significativa o consumo de energia, aumentando assim a eficiência das edificações e reduzindo desperdícios.

A relevância do usuário no desempenho e no consumo das edificações é tão significativa que Moezzi e Janda (2014) afirmam que tentar reduzir o consumo energético de edificações considerando apenas aspectos projetivos e técnicos pode configurar resultados pouco interessantes. Ao se trabalhar com simulação computacional para obter a otimização de projetos, geralmente se usa um usuário idealizado, cuja intervenção é sempre positiva. Mas, conforme afirma Sorgato



(2015), o comportamento do usuário e suas atividades possuem uma grande variação.

HAX (2020) avaliou a influência do usuário no consumo de energia em uma edificação pública de ensino superior no sul do Brasil, na Zona Bioclimática 2, caracterizada por invernos rigorosos e verões quentes e úmidos. Utilizando a simulação computacional, foram configurados diferentes perfis de usuários: ativo, intermediário e passivo. O usuário ativo busca o uso da luz natural, utilizando o sombreamento solar passivo e a integração da ventilação natural à artificial. O usuário intermediário não busca a integração da iluminação natural com a artificial, utiliza a ventilação híbrida como estratégia de ventilação. O usuário passivo não faz uso de nenhuma estratégia passiva, tanto para ventilação quanto para iluminação natural, neste caso, utiliza predominantemente o condicionamento artificial. Além disso, este usuário ajusta o *setpoint* da temperatura de resfriamento e aquecimento para valores fora das normativas. Além dos usuários, foi elaborado um modelo de edifício automatizado, no qual ocorre a integração da iluminação e a ventilação natural com a artificial, assim como, do controle do dispositivo de sombreamento interno.

Os resultados demonstram claramente a influência do perfil usuário em comparação com a automação e o consumo real do edifício. Tendo como referência o consumo real, a automação reduz cerca de 30% da energia do edifício real estudado enquanto um usuário ativo reduz 20%, intermediário 5% e um passivo aumenta 12% deste edifício que se caracteriza como tendo usuários de nível intermediário.

Esta influência do usuário se torna ainda mais relevante em ambientes públicos, nos quais o usuário não recebe diretamente o impacto do custo da energia. Como fazer com que o usuário contribua com a eficiência energética dos edifícios públicos?

Conforme HAX (2020), notadamente a educação do usuário ativo economiza quase tanto quanto a automação, sem necessitar de todo o investimento desta, economiza 20% em relação ao usuário intermediário e mais de 30% em relação ao usuário passivo. Ou seja, uma pequena modificação nas atitudes pode gerar economias relevantes no setor, cujos maiores custos estão vinculados à manutenção das condições de conforto térmico e visual.

Uma questão interessante é que o grau de exigência de conforto varia, se o ambiente é naturalmente condicionado ou artificialmente condicionado. Em ambientes naturalmente condicionados os usuários costumam ser mais complacentes com condições levemente desconfortáveis. O mesmo não acontece em ambientes condicionados artificialmente.

Deuble e De Dear (2012), por meio de Avaliação Pós Ocupação (APO), constataram que os ocupantes com maiores níveis de preocupação ambiental foram mais complacentes com seu prédio, particularmente aqueles que apresentam aspectos de design ecológico, como ventilação natural por meio de janelas. Apesar de suas críticas à qualidade do ambiente interno do edifício, os ocupantes "verdes" estavam preparados para ignorar e perdoar condições menos do que ideais, mais do que seus "marrons" (não verdes) homólogos.

Esta pesquisa indicou também que o grau de compromisso com a sustentabilidade influencia na percepção do ambiente térmico. Uma edificação que apresenta uma



proposta de sustentabilidade, conservação de energia e condicionamento natural estimula respostas positivas dos usuários.

Por estas razões subjetivas a definição de conforto é uma condição mental. Esta subjetividade não pode ser medida por meio de sensores, mas pode ser observada e apreendida através da percepção do comportamento humano e até mesmo induzida.

Recentemente, em 2019, o Procel/ Eletrobras lançou o Edital de CHAMADA PÚBLICA PROCEL EDIFICA – NZEB Brasil para seleção de projetos de NZEB, nas condições e exigências abaixo estabelecidas (ELETROBRAS, 2019). Um dos projetos selecionados por este Edital, foi o Anexo - FAUrb, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal de Pelotas.

Este projeto, testado e avaliado por meio de simulação computacional, foi capaz de produzir mais energia do que sua demanda. Além disso, traz a proposta de uso de IA para fazer a gestão energética da edificação, através da automação de sistemas de aberturas, sombreamento, ventilação natural, ventiladores, ar-condicionado e iluminação artificial (UFPEL, 2020). O principal objetivo da automação é garantir no edifício construído o mesmo desempenho obtido por simulação em um cenário de usuário ideal.

Porém, ainda será avaliada a interação do usuário com um sistema de automação. A pesquisa a ser conduzida propõe a averiguação da satisfação do usuário com o ambiente climático e com a gestão automática do sistema, embora seja permitido, de forma hierárquica, que o usuário altere determinada decisão da automação, por meio de justificativa que será utilizada no aprendizado do sistema de IA.

Mas esta aceitabilidade, assim como a interferência positiva do usuário, que venha a favorecer conforto e/ou economizar de energia, pode ser influenciada não só por uma preferência pessoal, mas por um compromisso ou meta estimulada por um processo de "gamificação". Este processo também se aplica, e ainda com mais propriedade, em edificações não automatizadas, eficientes ou não. Processos de "gamificação" conduzem os usuários a atingir determinadas metas de forma voluntária, comparando sua performance ou resultados com os demais, com ou sem premiação vinculada.

E se fosse possível, vincular uma premiação ao usuário por tomar atitudes positivas? Que impacto teríamos nas contas públicas de energia?

O Programa de Bom Uso Energético - Proben|UFPEL (MMA, 2017) desenvolveu um sistema de premiação financeira das Unidades que economizam energia, no qual um percentual retorna para a Unidade em função do percentual economizado. Quanto maior o percentual economizado, maior o percentual de retorno.

Creemos ser possível criar um sistema que estimule os servidores públicos a adotarem posturas de sustentabilidade através de técnicas de "gamificação" e é disso que trata este projeto.

Referências:



HAX, Douglas Roschildt. Influência do Comportamento do Usuário no Consumo de Energia em um Prédio de Ensino Público na Zona Bioclimática 2. Orientador: Antonio César Silveira Baptista da Silva. 2020. 93 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020.

UFPEL. Coordenadoria de Comunicação Social da Universidade Federal de Pelotas. Projeto da UFPel, de edifício que produz a própria energia, é aprovado pela Eletrobras, 2020. <https://ccs2.ufpel.edu.br/wp/2020/06/03/projeto-da-ufpel-de-edificio-que-produz-a-propria-energia-e-aprovado-pela-eletrobras/?fbclid=IwAR388B7GTw3B46sNP0ncv8D4yD0znB7jFImXHRJxSc7IXvyudzDo8nb6828>. Acesso em: 02/03/2021.

DEUBLE, M. P. e DE DEAR, R. J. Green occupants for green buildings: The missing link?. In: Building and Environment 56, pp. 21-27, 2012. \nDE DEAR, R. J.; BRAGER, G. S. Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE Standard 55. Energy and buildings, [S.l.], v.34, n.6, p.549–561, 2002.

ELETROBRAS. Chamada Pública Procel Edifica - NZEB Brasil, 2019. Disponível em: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Chamada-Publica-Procel-Edifica2019.aspx>. Acesso em 04/03/2021.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Guia de Eficiência de Energética em Edificações – Proben Esplanada. Reunindo experiências com o Programa de Bom Uso Energético. Brasília, DF, 2017.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Conduzir uma gestão mais efetiva e uma consequente redução do consumo energético da edificação através de sistemas de automação, que visam controlar parâmetros do ambiente relacionados a iluminação, temperatura e circulação de ar. Além de gerar uma mudança de conduta nos usuários, por intermédio de sistemas implementados de gamificação, levando a uma consciência mais sustentável em relação a utilização e interação com o espaço.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>
Validação de sistema de gamificação, gestão e automação na nuvem para eficiência energética de edificações públicas com foco inicial em universidades
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>
UFPEL
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>
Descrição do Projeto Procel UFPel: Projeto contemplado no Edital NZEB BRASIL do Procel/Eletrobras com 24 meses de prazo de execução da obra após a assinatura do Termo de Cooperação Técnica. Descrição do Projeto Sii Smart: Projeto contemplado no edital LAB PROCEL 02/2020, no programa de Aceleração de soluções inovadoras com ênfase em eficiência energética com aplicações generalistas nos setores residenciais, comerciais, industriais, serviços e setor público, com conclusão prevista para janeiro de 2022. A solução é composta de hardware e de software e realiza a gestão e monitoramento de energia, de ambiente (temperatura, presença, luminosidade) e automação (luz, ar-condicionado) pela nuvem de fácil instalação. Dentro do programa PROCEL será desenvolvido um sistema de eficiência energética empregando o monitoramento do consumo elétrico por cargas independentes, por ângulo de fase, harmônicos, potência ativa e passiva, além da integração de medidores de água e gás. Além disso, será implementado uma gestão centralizada utilizando metodologias de gamificação e IA.



<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Validação de sistema de gamificação, gestão e automação na nuvem para eficiência energética de edificações públicas com foco inicial em universidades, em dois projetos executados em conjunto com o PROCEL.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 917.020,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Convênio
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	UFPel <i>Sii Smart</i>
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Validação da solução em bancada para definição de benefícios e métricas. 2º) Definição das métricas de ganhos com correlação com as normativas do Procel Edifica. 3º) Mensuração do ganho energético em situações pré-determinadas. 4º) Testes A/B de gamificação para definição e mensuração das melhores estratégias para engajamento do usuário. 5º) Aplicação de um projeto piloto em retrofit: Implantação do sistema de automação, gestão e gamificação em um local já construído para aferição comparativa dos ganhos de eficiência energética, bem-estar e facilidade de utilização. 6º) Aplicação do sistema em uma nova edificação: Mensuração da eficiência energética de acordo com os moldes do selo Procel Edifica.
<b>INDICADORES</b>	1º) Indicadores de consumo energético: Valor da energia faturada (quilowatt-hora); Números de consumo ao longo do tempo (quantidade consumida por dia, por mês, por ano). 2º) Indicadores de adesão: Número de usuários disponíveis x número de usuários participantes. 3º) Parâmetros de utilização do usuário: Utilização do ambiente atual x Utilização do ambiente após implementação.



<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Relatório de validação da solução em bancada para definição de benefícios e métricas.
	2º) Relatório da aplicação da solução em projeto piloto em edificação já construída.
	3º) Relatório de instalação e aplicação da solução em uma nova edificação.



## **Projeto: Capacitação Nova Metodologia Procel Edifica**

### **Contextualização do Projeto:**

Buscar capacitar arquitetos, engenheiros e tecnólogos do setor de construção civil para difundir e acelerar a implementação dos conceitos da nova versão do PROCEL Edifica.

Promover intercâmbio e colaboração entre diversos envolvidos no processo de etiquetagem de edificações, tais como associações, universidades e instituições de ensino técnico para alavancar disseminação do conhecimento técnico específico.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

- Elevar o nível de conhecimento do processo de Etiquetagem de Edifícios e sua importância e impacto para a matriz energética brasileira.
- Reduzir o impacto ambiental de edificações etiquetadas por sua maior eficiência termo energética.
- Criar novos postos de trabalho ligados a projeto, execução e implementação da metodologia do PBE Edifica em edificações públicas e privadas.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Capacitação Nova Metodologia Procel Edifica	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresa especializada	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Em fase de planejamento	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Projeto de Educação para Setor de Construção Civil para aumentar conhecimento técnico para implementação do PBE Edifica, abrangendo desde arquitetos, engenheiros civis, engenheiros mecânicos e eletricitas, bem como tecnólogos inseridos na cadeia de serviços para edificações.  Montar manuais e cartilhas explicativas, videoaulas, tutoriais autoajudas para executar simulações térmicas e energéticas das edificações segundo conceitos previstos no PBE Edifica.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 750.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato



<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	18 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	EPE, LABEE, SENAI, FATEC, ABRINSTAL, ABESCO, SINDUSCON, ABRAVA, MITSIDI e GBC.
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Mapear estágio do conhecimento atual sobre PBE Edifica junto a arquitetos, engenheiros e consultores prediais.
	2º) Mapear disponibilidade de cursos técnicos, especializações e extensões universitárias.
	3º) Desenvolver material de treinamento e capacitação para professores e instrutores que servirão como multiplicadores do conhecimento.
	4º) Promover divulgação em meios especializados da construção civil e edificações sobre a necessidade de acelerar o processo de certificação e etiquetagem no Brasil.
<b>INDICADORES</b>	1º) Números de entidades de ensino / capacitação engajadas com processo.
	2º) Número e qualificação dos professores e instrutores que servirão como multiplicadores.
	3º) Número planejado de treinamentos para formação de equipe de professores e instrutores.
	4º) Número de Seminários técnicos para alavancar começo dos treinamentos.
	5º) Qualificar e quantificar divulgação do PBE Edifica em mídias especializadas e mídia digital técnica.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Desenvolvimento de Projeto básico de capacitação - entidades parceiras / instituições de ensino / cronograma de implementação.
	2º) Implementação de Projeto Piloto da do PROCEL com apoio LabEEE / ABRAVA , etc para implementar metodologias de treinamento de professores e instrutores - realização de Webinars e Seminários com montagem de planilhas , manuais técnicos e tipificação dos sistemas para auxiliar aprendizado online e presença.
	3º) Monitoramento Semestral do progresso do Programa de Capacitação.



	4º) Desenvolvimento de Seminários e Workshops para divulgação em Feiras e Eventos técnicos do setor de construção civil, ar-condicionado e ventilação, eficiência energética entre outros.
--	--



## **Projeto: Análise de Impacto Regulatório de Certificação em Equipamentos de Ar Condicionado Central**

### **Contextualização do Projeto:**

Em virtude da falta de regulamentação nacional sobre níveis mínimos de eficiência (MEPS), metodologia de testes de certificação ou mesmo a existência de laboratórios e cabines para execução obrigatória destes testes, torna-se necessário estabelecer um cronograma para acelerar sua implementação no Brasil para suportar tanto a nova versão do PBE Edifica quanto atender as métricas do PNE 2030 e 2050 quanto a aumento da eficiência energética no país.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

- Maior previsibilidade para a indústria nacional quanto ao desenvolvimento de produtos que atendam aos níveis mínimos exigidos por futura legislação a ser implementada.
- Garantir equidade de comparação entre diversos fabricantes e tipos de produtos no mercado de climatização.
- Permitir aos fabricantes nacionais comprovação dos níveis de eficiência de seus produtos para apoiarem processos de exportação a outros países.
- Com correta regulamentação dos níveis de eficiência energética para sistemas centrais de ar-condicionado, será possível atender aos requisitos do Acordo de Paris e reduzir o impacto ambiental das edificações no consumo energético brasileiro.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Análise de Impacto Regulatório de Certificação em Equipamentos de Ar Condicionado Central	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresas ou instituições de pesquisa.	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Projeto a ser iniciado	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Buscar analisar de forma específica quais os possíveis impactos na indústria nacional de fabricação de equipamentos de ar condicionado central em relação aos níveis mínimos de eficiência energética, bem como de programa de certificação de capacidade de aquecimento / resfriamento.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 250.000,00



<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	12 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	INMETRO , IPT , CEPEL , LABELO , ABRAVA e entidades internacionais para apoio (AHRI, Eurovent)
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	<p>1º) Mapear principais tipos de sistemas de ar condicionado central instalados nas edificações brasileiras.</p> <p>2º) Identificar tipos de equipamentos de ar condicionado central comercializados no país (climatizadores de expansão direta ou indireta, VRFs, chillers , etc).</p> <p>3º) Verificar linha de produtos dos fabricantes e importadores de equipamentos que atendem a este segmento de forma a identificar possíveis gargalos e entraves para implementação de política de níveis mínimos de eficiência energética (MEPS).</p> <p>4º) Estabelecer cronograma de implementação.</p>
<b>INDICADORES</b>	<p>1º) Listar todos fabricantes e importadores de equipamentos de resfriadores de líquido e condicionadores de ar que atuem neste mercado de climatização de edifícios e processos produtivos.</p> <p>2º) Qualificar e quantificar tipos e famílias de equipamentos, número de modelos e faixas de aplicação e capacidade que podem ser cobertos por programas de certificação.</p> <p>3º) Identificar dos itens comercializados no país quais são certificados e com base em qual sistema / norma para balizar futura implementação de legislação pertinente no Brasil.</p>
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	<p>1º) Listagem de fabricantes nacionais e importadores por tipo de produto / sistemas de climatização.</p> <p>2º) Tabelas de tipos e famílias de equipamentos de climatização e condicionamento de ar (<i>split systems, self contained, rooftops, fancoletes, fancoils</i>, unidades de tratamento de ar , unidades de recuperação de calor , unidades resfriadoras de líquidos , unidades condensadoras , sistemas VRF entre outros ) e qual o percentual de produtos certificados e com base em quais metodologias / normas.</p>



	3º) Comparativo entre principais normas de certificação para futuro desenvolvimento de metodologia no Brasil.
--	---



## **Projeto: Integração entre indicadores de consumo de energia primária e emissão de CO<sub>2</sub> dos materiais de construção no ciclo de vida das edificações para o PBE Edifica**

### **Contextualização do Projeto:**

Esta proposta foi desenvolvida no âmbito do GT-Edificações e consta no Plano de Trabalho 2021 – 2023 do GT Edificações, que define as diretrizes de atuação com vistas a cumprir a Lei 10.295/2001, o Decreto 9.864/2019 e a Instrução Normativa nº 02/2014 do MPOG.

É sabido que a construção civil apresenta forte impacto no meio ambiente, como o elevado consumo de recursos naturais, água e energia, a geração de resíduos e a emissão de CO<sub>2</sub>, principal gás de efeito estufa e causador das mudanças climáticas. Para reduzir esses impactos ambientais, em especial aqueles associados ao consumo de energia, muitos países desenvolveram instrumentos para incentivar o aumento da eficiência energética no uso e operação de edifícios, incluindo a adoção da etiquetagem energética de edificações, como é o caso do PBE Edifica.

Entretanto, é necessário também avaliar a energia embutida nas edificações, uma vez que a produção de diversos materiais de construção é intensiva em energia, em grande parte proveniente de combustíveis fósseis e, portanto, também é intensiva em emissões de CO<sub>2</sub>.

Nos países desenvolvidos já é uma realidade a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) das edificações, que compreende desde a extração das matérias primas para a fabricação dos materiais que serão utilizados na edificação, incluindo a construção, o uso e operação das edificações e seu fim de vida. A ACV aplicada aos materiais de construção permite quantificar a energia e as emissões de CO<sub>2</sub> incorporadas a um determinado produto, fornecendo informações para o consumidor escolher os materiais com menor energia e carbono embutidos. Os certificados de desempenho energético (*Energy Performance Certificates* – EPC) de diversos países, como os Estados Membros da União Europeia, passarão a incluir em breve informações referentes à energia embutida e as emissões de CO<sub>2</sub> atreladas às edificações.

A ACV, apesar de incipiente no país, apresenta algumas ações em curso. Uma delas é o desenvolvimento do Sistema de Informação do Desempenho Ambiental da Construção (Sidac), que irá disponibilizar indicadores de consumo de energia primária e emissão de CO<sub>2</sub> dos principais materiais de construção utilizados nas edificações brasileiras, do berço ao portão da fábrica, ou seja, da extração de recursos naturais até o término da fabricação dos produtos. O Sidac também permitirá o cadastro de novos produtos e o cálculo de indicadores de desempenho ambiental de projetos. A coordenação do desenvolvimento do Sidac é do Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), que foi contratado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), com recursos do projeto SPIPA – *Strategic Partnerships for the Implementation of the Paris Agreement*, por um período de onze meses, iniciados em dezembro de 2020.

Com base nos dados a serem disponibilizados pelo Sidac, será possível elaborar *benchmarks* de consumo de energia primária e emissão de CO<sub>2</sub> por produto, a partir das faixas de valores mínimos e máximos possíveis para esses indicadores com base



na tecnologia instalada no país. Fabricantes de materiais de construção poderão comparar seus indicadores a esses *benchmarks* e, com isso, elaborar um diagnóstico do seu desempenho ambiental frente a seus competidores. Também será possível elaborar *benchmarks* de energia e CO<sub>2</sub> embutidos para edifícios de diferentes tipologias, a partir dos dados dos materiais de construção. Tais informações permitirão subsidiar a elaboração de políticas públicas para a redução da energia e CO<sub>2</sub> embutidos nos edifícios, seja por meio de ações direcionadas ao projeto e à especificação de materiais, seja por meio de iniciativas voltadas ao aumento da eficiência energética na indústria.

O novo método de avaliação da eficiência energética em edificações comerciais, de serviços e públicas, publicado pela Portaria Inmetro no 42, de 24 de fevereiro de 2021, permite o cálculo do consumo energético da edificação, mas apenas nas fases de projeto e edificação construída. Traz também a possibilidade de avaliação das emissões de CO<sub>2</sub> e de classificação das edificações em edificações de energia quase zero e edificações de energia positiva, quando apresentam geração maior ou igual a 50% do consumo ou geração maior que o consumo, respectivamente. Sabe-se que, com o aumento da eficiência energética na operação dos edifícios, a energia embutida se torna cada vez mais relevante. Além disso, como grande parte da energia consumida na operação das edificações brasileiras é eletricidade proveniente de fontes renováveis, as fases pré-operacionais apresentam uma contribuição significativa para as emissões de CO<sub>2</sub>.

A proposta deste projeto tenta cobrir esta lacuna, integrando as iniciativas e ferramentas existentes para a avaliação do consumo de energia e emissão de CO<sub>2</sub> embutidos nos materiais (Sidac) e da operação de edifícios (etiqueta PBE Edifica), o que permitirá potencializar os benefícios ambientais decorrentes de sua utilização.

Sendo assim, a integração proposta consiste na ampliação da aplicação do Sidac para permitir a consideração do consumo de energia e emissão de CO<sub>2</sub> embutidos nos materiais na etiquetagem de edificações pelo PBE Edifica. O aprimoramento do Sidac neste sentido se dará por meio da elaboração de uma norma técnica com o método de cálculo do consumo de energia e emissão de CO<sub>2</sub> dos materiais de construção, da ampliação do número de produtos não associados a empresas específicas (produtos genéricos), da inclusão de dados específicos de fabricantes de materiais de construção, do treinamento de profissionais para alimentação e uso do sistema e da sua preparação para a integração a outras ferramentas de projeto.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

- Criação de incentivos para a cadeia de valor da construção aumentar sua eficiência energética e adotar energias limpas, incluindo desde fabricantes de materiais de construção, até projetistas e usuários de edificações;
- Aumento da granularidade das informações sobre consumo de energia para produção dos materiais de construção, a nível de fabricantes;
- Criação de infraestrutura para introdução de selos de consumo de energia e emissão de CO<sub>2</sub> em materiais, componentes e equipamentos utilizados na construção civil;



- Melhoria da qualidade dos dados de energia incorporada dos materiais de construção;
- Capacitação dos profissionais brasileiros em eficiência energética, voltada à redução do consumo de energia e das emissões de CO<sub>2</sub>;
- Criação de infraestrutura metodológica e de dados para proposição de *benchmarks* de consumo de energia primária e emissão de CO<sub>2</sub> em nível nacional (por exemplo, MJ/(m<sup>2</sup> área útil\*ano)), para o embasamento de políticas públicas;
- Consistência entre os indicadores de desempenho ambiental referentes à fabricação dos materiais de construção e à operação das edificações e alinhamento/possibilidade de integração das iniciativas de eficiência energética voltadas à indústria e às edificações;
- Inclusão da base de dados de energia embutida e emissões de CO<sub>2</sub> na avaliação da eficiência energética de edificações do PBE Edifica.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Integração entre indicadores de consumo de energia primária e emissão de CO <sub>2</sub> dos materiais de construção no ciclo de vida das edificações para o PBE Edifica	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresas ou instituições de pesquisa.	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Expansão e integração de projetos em andamento	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	<p>O projeto tem como objetivo criar uma base de dados de energia embutida e emissão de CO<sub>2</sub> associadas aos materiais de construção, para inclusão na avaliação da eficiência energética de edificações do PBE Edifica.</p> <p>Esse objetivo será atingido por meio das seguintes atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) elaboração de texto-base para norma técnica brasileira sobre avaliação do desempenho ambiental da construção;</li><li>b) ampliação da quantidade de dados do Sidac;</li><li>c) treinamento de profissionais para submissão de dados e uso do Sidac e na sua integração com o PBE Edifica;</li><li>d) preparação do Sidac para integração com ferramentas de projeto e a etiqueta do PBE Edifica.</li></ul>
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 2.500.000,00



<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	CONTRATO
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	<p>Conselho Brasileiro de Construção Sustentável – CBCS; pesquisadores de Instituições de Ensino e Pesquisa como a Universidade de São Paulo, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo e a Universidade Federal de Santa Catarina.</p> <p>Associações setoriais da cadeia de valor da construção, tais como ABRAMAT, ABCP, Aço Brasil, ANICER, CBIC, entre outras.</p>
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	<p>1º) Elaboração do texto-base de norma técnica brasileira (ABNT) com as orientações para elaboração dos inventários de ciclo de vida, cálculo dos indicadores de consumo de energia e emissão de CO<sub>2</sub> dos materiais de construção e emissão de Declaração Ambiental de Produto. Inclui considerações sobre como contabilizar / estimar perdas de materiais durante a obra e sua substituição ao longo da vida útil de projeto.</p> <p>2º) Ampliação da quantidade de dados do Sidac: Inclusão de dados primários de consumo de energia e emissão de CO<sub>2</sub> de fabricantes de materiais de construção, em colaboração com as associações setoriais (Declaração Ambiental de Produto); Inclusão de dados genéricos de materiais de construção que não foram cobertos na 1ª etapa do Sidac (vidros, alumínio, perfis de alumínio para esquadrias, telhas e placas de fibrocimento, placas de gesso acartonado, gesso de revestimento, perfis leves de aço galvanizado para <i>drywall</i>, revestimentos cerâmicos, louças sanitárias, tubos e esquadrias de PVC, tintas imobiliárias – a confirmar).</p> <p>3º) Implementação de plano de capacitação sobre o Sidac e sua integração ao PBE Edifica contemplando os seguintes públicos-alvo: Profissionais responsáveis pela elaboração de inventários de ciclo de vida de materiais de construção (fabricantes, consultores); Projetistas, consultores e demais profissionais responsáveis pelo projeto e especificação de edificações; Estudantes de graduação</p>



	<p>(desenvolvimento de material didático de suporte ao ensino).</p> <p>4º) Desenvolvimento de estudos de caso de projetos reais de edifícios em construção: cálculo dos indicadores de consumo de energia e emissão de CO<sub>2</sub> do ciclo de vida de três projetos, de tipologias distintas (a ser definido), para testar a integração entre Sidac e PBE Edifica e demonstrar sua implementação.</p> <p>5º) Avançar na análise de integração do Sidac a outras ferramentas, visando automatizar o cálculo dos indicadores de consumo de energia e emissão de CO<sub>2</sub> embutidos nas edificações.</p>
<b>INDICADORES</b>	<p>1º) Número de conjuntos de dados específicos de fabricantes incluídos no Sidac.</p> <p>2º) Número de conjuntos de dados genéricos incluídos no Sidac.</p> <p>3º) Número de pessoas treinadas em cada categoria.</p> <p>4º) Estudos de caso publicados.</p> <p>5º) Melhoria da integração com outras ferramentas de projeto.</p>
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	<p>1º) Elaboração dos textos base da norma.</p> <p>2º) Atas das reuniões da comissão de estudos.</p> <p>3º) Coleta de dados genéricos de inventário dos materiais de construção.</p> <p>4º) Inserção dos dados dos produtos genéricos no Sidac e publicação dos indicadores de consumo de energia e emissão de CO<sub>2</sub>.</p> <p>5º) Mobilização das associações setoriais e dos fabricantes dos materiais de construção para obtenção de dados específicos (<i>bottom-up</i>).</p> <p>6º) Coleta de dados de inventário específicos dos materiais de construção.</p> <p>7º) Inserção dos dados dos produtos específicos no Sidac e publicação dos indicadores de consumo de energia e emissão de CO<sub>2</sub>.</p> <p>8º) Preparação do material didático de cada treinamento.</p> <p>9º) Definição da plataforma EAD.</p>



	10º) Divulgação dos treinamentos.
	11º) Inscrição dos alunos.
	12º) Acompanhamento do desenvolvimento dos treinamentos.
	13º) Seleção dos empreendimentos a serem analisados no estudo de caso.
	14º) Coleta de dados dos projetos.
	15º) Cálculo dos indicadores de energia e CO <sub>2</sub> embutidos por meio do Sidac.
	16º) Cálculo do consumo de energia e emissão de CO <sub>2</sub> da fase de operação de acordo com a etiqueta do PBE Edifica.
	17º) Relatório dos estudos de caso.
	18º) Mapeamento de ferramentas de projeto para possível integração com o Sidac.
	19º) Identificação e priorização das necessidades de adaptação do sistema.
	20º) Elaboração de protocolos para interface entre os sistemas.



## **Projeto: A importância da eficiência energética em edificações para mitigação de riscos relacionados a problemas de ilhas de calor urbano**

### **Contextualização do Projeto:**

Mudanças climáticas, eficiência energética, energia renovável e ilhas de calor urbano são quatro temas que ganham progressiva atenção neste século. Se no final do século XX ainda se questionava o aquecimento global, agora tornou-se um fato inquestionável e de forte impacto em todos esses quatro temas.

Eficiência energética em edificações se converteu, desde a década de 70, em uma questão de interesse mundial, pois o consumo de energia em edificações representa cerca de 40% do consumo anual de energia global. No Brasil, esse percentual tem chegado próximo aos 50% nos últimos anos. De acordo com a Agência Internacional de Energia ([www.iea.org](http://www.iea.org)), a eficiência energética é a forma mais rápida e mais barata de evitar a catástrofe ambiental que pode ser causada pelo aumento no consumo mundial de energia, principalmente entre os países em desenvolvimento.

Ademais, a combinação de alta eficiência energética e de conversão de energia renovável pode proporcionar edificações ou conjunto de edificações de saldo energético positivo ou NZEB (Nearly Zero Energy Building), reduzindo o impacto tanto em mudanças climáticas como nas chamadas ilhas de calor urbano que acarretam aumento no uso de energia para condicionamento de ambientes e em emissões de gases de efeito estufa.

O fenômeno da ilha de calor em meios urbanos tem um impacto negativo no desempenho energético. De fato, a utilização mais frequente dos sistemas de climatização por causa do fenômeno da ilha de calor urbano implica em um aumento do calor rejeitado pelas unidades condensadoras desses sistemas na atmosfera urbana, contribuindo a intensificar ainda mais o fenômeno. Isso tudo provoca, na verdade, um preocupante ciclo vicioso que acarreta um uso crescente de energia para climatização de edificações em meios urbanos. A título de exemplo do efeito de microclima urbano, cita-se o estudo de Salvati et al. que utilizou dados de temperatura medidos no nível da rua em Barcelona, como entrada para realizar simulações de energia de edifícios no software EnergyPlus, indicando uma intensificação média máxima do efeito de ilha de calor urbano de 2,8°C no inverno e 1,7°C no verão, atingindo 4,3°C ao nível da rua – antes mesmo do efeito acentuado da Revolução Industrial 4.0. As simulações revelaram que esse efeito aumenta a carga de resfriamento de edifícios residenciais em 18% - 28%, dependendo da temperatura desejada e da quantidade de ganhos solares.

Assim, apesar de não serem recentes, os quatro temas supracitados são fortemente correlacionados e precisam de um olhar prudente dos governos e da academia para promover cidades sustentáveis e evitar danosos e irreversíveis efeitos ao bem-estar neste planeta, necessitando de uma abordagem avançada em uma era cibernética de grande impacto que tanto fala em *smart cities*, *smart buildings*, *smart grids* e na tão chamada Indústria 4.0.

Essa Revolução Industrial 4.0 traz às cidades grandes centrais de processamento de dados, Internet 5G/6G, e Internet dos Objetos (IoT) que podem ser grandes fontes de calor em centros urbanos e acarretar importantes elevações de temperaturas,



além das já esperadas pelo bem conhecido e longo efeito de mudanças climáticas, o que deve acentuar significativamente o efeito do ciclo vicioso em ilhas de calor e o consequente aumento de demanda de energia.

Concomitantemente à chegada da Indústria 4.0, o planeta tem enfrentado o maior desafio dos últimos cem anos relacionado à pandemia da Sars-Cov-2. Essa pandemia tem afetado direta e fortemente o tripé da sustentabilidade, requerendo progressos da ciência não só na área de medicina, mas também no domínio de física urbana e de edificações, ao requerer informações precisas sobre qualidade de ar interna e externa para aplicações de sistemas inteligentes de ventilação para redução de carga viral.

Neste sentido, este projeto visa contribuir, primeiramente, com um estudo por meio de simulações avançadas, mostrando efeitos interativos do desempenho energético de edificações, considerando não apenas a edificação de forma isolada, mas incluindo o meio urbano e cenários de aumento de fonte de calor antropogênico influenciados pela quarta revolução industrial.

Paralelamente, por meio de simulações avançadas, o projeto visa analisar o impacto de sistemas do tipo *smart ventilation* (<https://www.aivc.org/resources/faqs/what-smart-ventilation>) para melhorar a eficiência energética de edificações e reduzir o efeito do ciclo vicioso sobre o microclima urbano. Esta atividade estará associada ao desenvolvimento do projeto do Anexo 86 da Agência Internacional de Energia (<https://annex86.iea-ebc.org/>), cujo início ocorre em julho de 2021 e se estende por um período de quatro anos.

Como objetivo principal, este projeto visa acelerar o desenvolvimento de estratégias mais energeticamente eficientes de climatização e de gestão de IAQ (*Indoor Air Quality*) para mitigar riscos futuros associados a mudanças abruptas causadas por cenários como de mudanças climáticas em centros urbanos ou de epidemias/pandemias (demanda de um controle rigoroso de qualidade do ar por sistemas de ventilação e de condicionamento de ar) ou da Revolução Industrial 4.0 que deverá provocar aumento de fontes de calor antropogênicas em grandes centros urbanos.

Essa associação ao desenvolvimento do Anexo 86 permite que o trabalho esteja alinhado e reforçado por grupos de pesquisa de mais de 15 países de forma a trazer, sem atrasos em relação a países desenvolvidos, inovações para estimular avanço científico e tecnológico no Brasil na área de eficiência energética em edificações, sobretudo em sistemas de ventilação, haja vista o grande potencial do país para utilização dessa estratégia já prevista na nova Instrução Normativa INMETRO de Eficiência Energética de Edificações (INI-C).

Por simulações avançadas, entende-se que o estudo utilizará o estado-da-arte em termos instrumentais, permitindo trazer para a análise de eficiência energética em edificações: i) simulações multidimensionais de transferência de calor e dinâmica dos fluidos computacional por meio de técnicas de co-simulação inteligente; ii) técnica de contagem de pixel para avaliação com precisão de áreas sombreadas e ensolarada em cenários complexos, permitindo também avaliar potencial de geração fotovoltaica em regiões de grande adensamento como cânions urbanos; iii) metodologia de co-simulação para análise de interação de microclima urbano em cenários complexos e



iv) acoplamento *Domus-Contam* para análise de redes de fluxo de ar e de estimativa de contaminantes.

Esta proposta de estudo diferenciado para execução de simulações avançadas é viável graças ao trabalho em alta sinergia de uma equipe multidisciplinar com experiência de mais de 20 anos, composta por quatro profissionais - das áreas de Arquitetura, Ciência da Computação, Engenharia da Computação e Engenharia Mecânica - que tem atuado fortemente no desenvolvimento de *software* (*Domus*, *Umidus* e *Solum* dentre outros) e de *plug-ins* para os *softwares* *Domus* (e.g. RTQ-C), *EnergyPlus* e *ANSYS-CFX*, e com reconhecimento internacional por meio de participações em Anexos da Agência Internacional de Energia (Anexos 41, 55, 60 e 68) e de publicações de mais de 100 artigos em revistas e conferências. A título de exemplo, o *software* *Domus* possui mais de 5000 *downloads* no período de 2012-2020 ([www.domus.pucpr.br](http://www.domus.pucpr.br)).

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

O projeto deverá prover um conjunto de estudos avançados que visam embasar a importância/obrigatoriedade do processo de etiquetagem para mitigar problemas relacionados à ilha de calor urbano em cenários futuros (sob progresso da Indústria 4.0) e prover inovação em sistemas inteligentes de ventilação. Ressalta-se o caráter de ineditismo ao investigar a interação entre o meio urbano e as edificações, no que tange tanto aos padrões de troca de calor por radiação e convecção, como ao aumento das temperaturas externas e seus efeitos no desempenho energético de envoltórios e sistemas de condicionamento de ar.

Como resultados, temos:

- Estudo avançado sobre o impacto da eficiência energética de edificações no efeito da ilha de calor urbano, mostrando o potencial de mitigação de riscos relacionados a problemas de ilhas de calor urbano em cenários de aumento de fontes antropogênicas de calor;
- Estudo avançado sobre o impacto do meio urbano/entorno na eficiência energética de edificações;
- Estudo avançado sobre o potencial de geração fotovoltaica em conjunto de edificações de um cânion urbano para geração distribuída, utilizando a precisa técnica de contagem de pixel e valores corrigidos de temperatura em cenário de ilha de calor urbano;
- Estudo avançado sobre a aplicação de *smart ventilation systems* em um contexto nacional.

Os dois primeiros estudos poderão permitir embasamento para possível correção de arquivos climáticos ao considerar o meio-urbano com suas fontes antropogênicas de calor.

**TÍTULO DO PROJETO**



A importância da eficiência energética em edificações para mitigação de riscos relacionados a problemas de ilhas de calor urbano	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresas ou instituições de pesquisa.	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Projeto a ser iniciado	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Estudo numérico sobre a importância da nova Instrução Normativa INMETRO de Eficiência Energética de Edificações (INI-C) para mitigar riscos relacionados a problemas de mudanças climáticas, ilhas de calor urbano e cenários de pandemia, considerando os complexos cenários de cidades, as interações entre edificações e prospecções de aumento de fonte de calor antropogênicas devido à 4ª Revolução Industrial.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 890.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Teste de integração inter-software para simulações avançadas (Co-simulação inteligente para simulação de física urbana envolvendo Domus, Ansys-CFX, técnica de contagem de pixel, plug-in Python para co-simulação de microclima urbano). 2º) Elaboração de estratégia para aceleração computacional para tornar viável a co-simulação do conjunto de edificações e meio-urbano, incluindo simulação detalhada em nível de CFD (Computational Fluid Dynamics). 3º) Definição de cenário de cânion urbano a ser estudado, incluindo detalhes geométricos das edificações e entorno, sistemas de climatização e posicionamento de unidades



	<p>condensadoras, padrões de uso, clima e fontes de calor antropogênicos dentre outros parâmetros necessários para simulação.</p>
	<p>4º) Elaboração de metodologia para inserção de dados geométricos associados ao cenário urbano.</p>
	<p>5º) Execução de simulações para avaliação do impacto do meio urbano/entorno em eficiência energética.</p>
	<p>6º) Execução de simulações para avaliação do impacto da eficiência energética, mostrando o potencial de mitigação de riscos relacionados a problemas de ilhas de calor urbano.</p>
	<p>7º) Elaboração de estudo do impacto de cânions urbanos no potencial de geração fotovoltaica de energia, utilizando a precisa técnica de contagem de pixel e valores corrigidos de temperatura em cenário de ilha de calor urbano.</p>
	<p>8º) Elaboração de estudo numérico sobre a aplicação de equipamentos do tipo <i>smart ventilation systems</i> (atividade junto ao Anexo 86 da IEA), levando-se em conta a distribuição de temperatura próxima ao edifício, velocidade do ar e campos de pressão com o intuito de aumentar a eficiência energética em cenários de necessidade de controle mais rigoroso da qualidade de ar, sobretudo sob circunstâncias como as de pandemias.</p>
	<p>9º) Revisão de sistemas e estratégias do tipo <i>Smart Ventilation</i>.</p>
	<p>10º) Realização de um exercício comparativo para verificação de simulações de sistemas do tipo <i>Smart Ventilation</i> junto com diferentes parceiros internacionais presentes no Anexo 86 da IEA.</p>
	<p>11º) Análise de sistemas do tipo <i>Smart Ventilation</i> em um dado clima brasileiro segundo metodologia do Anexo 86 da IEA.</p>
<b>INDICADORES</b>	<p>1º) Relatório ou artigo sobre impactos interativos entre meio urbano e edificações, descrevendo detalhadamente as atividades planejadas 1-6, salientando efeito da nova Instrução Normativa INMETRO de Eficiência Energética de Edificações (INI-C) sobre</p>



	atenuação de riscos relacionados a problemas de ilhas de calor urbano.
	2º) Relatório ou artigo sobre o potencial de geração fotovoltaica em conjunto de edificações de um cânion urbano para geração distribuída, utilizando a precisa técnica de contagem de pixel (atividade 7).
	3º) Relatório ou artigo sobre a aplicação de simulações avançadas para projeto e análise de sistemas do tipo <i>Smart Ventilation</i> (atividades 8-11).
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Apresentação dos resultados do projeto em webinar em nível nacional, no final do projeto.
	2º) Entrega de relatório final do projeto, abrangendo o conteúdo dos indicadores.
	3º) Solicitação de requerimento de registro ou patente, em nome das instituições parceiras e dos autores, caso haja desenvolvimento de novo software / hardware.



## **Projeto: Desenvolvimento do DEO-PROCEL e suporte técnico à implementação da compulsoriedade da avaliação da conformidade de edificações quanto à eficiência energética no Brasil**

### **Contextualização do Projeto:**

O PROCEL, por meio do PROCEL Edifica, atua de forma a promover o uso racional de energia em edificações, incentivando a conservação e o uso eficiente dos recursos naturais, diminuindo assim o impacto sobre o meio ambiente. Duas iniciativas importantes de trabalho podem ser destacadas. A primeira é a regulamentação para a avaliação e etiquetagem de eficiência energética nas edificações que, atualmente, por meio do Convênio ECV - PRFP 001/2019 firmado entre a Eletrobras, UFSC e FEESC, tem apoiado tecnicamente a implementação do novo método de avaliação da eficiência energética do Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações. A segunda, o desenvolvimento de *benchmarks* nacionais de consumo energético de edificações em operação (DEO), convênio celebrado entre o CBCS e a Eletrobras. Essas duas frentes são entendidas como abordagens complementares, já que de um lado foca-se na avaliação da eficiência na etapa de projeto, e no outro lado busca-se analisar as possíveis diferenças entre a projeção e a operação de fato no consumo energético. Tal abordagem possibilita que intervenções na operação, manutenção ou reforma, sejam feitas para reduzir o consumo de energia. Na fase operacional, especial atenção deve ser dada à qualidade ambiental e ao conforto do usuário, pois o objetivo é deixar os prédios existentes mais eficientes e com usuários satisfeitos.

No âmbito do convênio ECV - PRFP 001/2019, estão sendo realizadas atividades focadas na publicação das Instruções Normativas Inmetro para a Classificação de Eficiência Energética de Edificações (INI-C e INI-R) e dos Requisitos de Avaliação da conformidade (RAC). Existem também outras atividades em andamento que são essenciais para a implementação destes três documentos principais, tais como a elaboração de manuais e ferramentas para aplicação das INIs e do RAC, capacitação dos OIAs e formação de multiplicadores, além das atividades contínuas do programa, como as resposta às dúvidas sobre a etiquetagem e o PBE Edifica (fórum de dúvidas), atualização e manutenção do site do PBE Edifica, atualização e manutenção da base de dados de edificações etiquetadas, entre outros.

Recentemente, a INI-C foi aprovada e publicada pela Portaria nº 42 de 24 de fevereiro de 2021, e o método de avaliação incorporado foi atualizado seguindo a tendência internacional, que avalia e classifica a edificação com base no consumo de energia primária. Tal método representa grande avanço em relação ao RTQ-C vigente e, uma vez concluído o atual convênio, o Programa PBE Edifica ficará sem suporte técnico e formação de recursos humanos adequados.

Partindo-se dos resultados do projeto DEO e do sistema de avaliação ora proposto, verifica-se uma clara necessidade de dar continuidade ao seu desenvolvimento, evoluindo para a definição de níveis básicos de certificação, além da construção de um sistema mais robusto para a obtenção e emissão de um Selo PROCEL focado nas edificações não residenciais em fase de uso.

Tal proposta vai ao encontro das Propostas do Plano Decenal de Eficiência Energética (PDEf) e, nesse sentido, é necessário que o PROCEL atue de forma a transformar o



DEO em um procedimento operacional de análise de edificações candidatas ao "retrofit", formando recursos humanos e criando ferramentas para tal.

A atual plataforma de cálculo de *benchmarking* proposta por meio do projeto DEO foca apenas nas avaliações por auditoria energética, negligenciando o *feedback* do usuário em relação a sua percepção global da qualidade do ambiente interno.

É importante destacar que a condição dos ambientes construídos vivenciada pelas pessoas, juntamente com a sua percepção de conforto, influencia no bem-estar, na saúde e, principalmente, na sua produtividade. Portanto, é esperado que o ambiente físico de trabalho apoie o desempenho de seus trabalhadores. Especial atenção deve ser dada às edificações não residenciais, já que estudos indicam que a alta qualidade ambiental resulta em um cenário com funcionários mais confortáveis, satisfeitos e produtivos, com menor índice de licenças médicas e, conseqüentemente, retornos econômicos mais elevados.

Apesar do CBCS ter criado o DEO, para transformá-lo em uma certificação PROCEL é necessário um aprofundamento científico dos métodos, bem como alinhá-lo à etiquetagem do PBE. Essa atividade será desenvolvida pelo CB3E em conjunto com o CBCS.

Esses dois processos apresentados, etiquetagem e avaliação DEO, necessitam impreterivelmente de um sistema para a inspeção e emissão das etiquetas e certificações. Hoje este sistema é baseado em organismos de inspeção acreditados (OIA), que atuam apenas nas inspeções para o PBE Edifica, sendo a etiquetagem obrigatória somente nos casos das edificações federais da administração direta, autarquias e fundações. O cenário atual conta com três OIAs que atendem à demanda. Mas, partindo-se do pressuposto da compulsoriedade para a etiquetagem energética de edificações incluída no PDEf, a certificação de pessoas para substituir e auxiliar os OIAs na etiquetagem de edificações menores se tornará fundamental.

Destaca-se que no âmbito da análise de impacto regulatório (AIR), observou-se grande preocupação quanto ao atendimento da demanda a ser criada pela compulsoriedade com base no cenário atual de OIAs. A inclusão do profissional certificado no processo de etiquetagem possibilitará a ampliação da estrutura existente, diminuindo custos, principalmente se considerada a inspeção de edificações menores e mais simples. A mesma estrutura de certificação de pessoas pode ser utilizada para a avaliação de edificações em uso, desde que planejada para tal. No entanto, para se manter a qualidade das inspeções, deve-se estabelecer uma estrutura para o treinamento e certificação destes profissionais, definindo as formas de avaliação do profissional, periodicidade de manutenção e recertificação, assim como para tornar este processo operacional, o que inclui a certificação dos primeiros profissionais.

Por fim, identifica-se a necessidade de consolidação do Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações (CB3E) enquanto suporte técnico para a implementação da Política Nacional de Conservação de Energia (Lei 10.297/2001 e Dec.9.864\_19) no segmento de edificações. O CB3E teve seu núcleo embrionário criado em 2012 por meio de um convênio entre a Eletrobras/Procel e a UFSC, por solicitação do GT Edificações. Desde então, vem oferecendo suporte técnico à implementação da política de eficiência energética em edificações no Brasil. Vislumbra-se um aumento na demanda deste suporte a partir da implementação da compulsoriedade da



avaliação da conformidade das edificações quanto à eficiência energética, o que hoje é feito de maneira voluntária pelo PBE Edifica.

A presente proposta visa dar continuidade à constituição do CB3E, elaborando um projeto para estabelecer um piloto de *think tank*, tendo em vista a complexidade de implementação da política destinada à eficiência energética no setor da construção civil. *Think tank* são organizações interdisciplinares, sem fins lucrativos, de pesquisa sobre políticas públicas que visem criar políticas sólidas e inovadoras, sendo as mais comuns aquelas ligadas aos modelos governamentais e as afiliadas às universidades. Estas organizações fazem assessoramento, análise e pesquisa em políticas públicas, com vistas a assessorar os formuladores de políticas.

Assim, baseando-se nas necessidades apresentadas, este projeto está estruturado em três trabalhos:

- 1) Desenvolvimento do DEO PROCEL com foco nas edificações não residenciais;
- 2) Suporte técnico à implementação da compulsoriedade da avaliação da conformidade de edificações quanto à eficiência energética; e,
- 3) Projeto piloto de *think tank* para suporte à Política Nacional de Eficiência Energética no segmento de edificações.

O prazo de execução previsto para a realização dos trabalhos é de 24 meses, considerando: i) as atividades a serem desenvolvidas; ii) as discussões em torno da compulsoriedade da etiquetagem das edificações, que necessitarão de respaldo e assessoramento técnico para sua implementação; e, iii) a inexistência de estrutura para o suporte técnico para a operacionalização da Política Nacional de Eficiência Energética no segmento de edificações.

Esta proposta foi desenvolvida no âmbito do GT-Edificações e consta no Plano de Trabalho 2021 – 2023 do GT Edificações, que define as diretrizes de atuação com vistas a cumprir a Lei 10.295/2001, o Decreto 9.864/2019 e a Instrução Normativa nº 02/2014 do MPOG. A proposta é aderente às diretrizes: Eficiência Energética nos Instrumentos Normativos; Etiquetagem, selo e certificação; Sinergias com as Políticas de Habitação; e Formação e capacitação profissional do referido Plano.

Esta proposta está alinhada às premissas da Proposta do Plano Decenal de Eficiência Energética (PDEf) elaborado no âmbito do 2º PAR Procel e disponível em: <<https://eletrobras.com/pt/Paginas/PlanoDecenalEficienciaEnergetica.aspx>>.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Espera-se, com este projeto, dar suporte técnico ao GT Edificações e ao CGIEE para a implantação da Política Nacional de Eficiência Energética, no segmento de Edificações, notadamente nas ações para a manutenção e melhoria dos mecanismos de avaliação da conformidade de edificações quanto à eficiência energética (Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações e do Selo Procel Edificações).

A proposta irá fornecer suporte técnico às instituições envolvidas, proporcionando subsídios para a disseminação dos programas, implementação de políticas públicas



e compulsoriedade da etiquetagem de edificações. Indiretamente, espera-se que ao gerir o consumo de energia das edificações - sem comprometer o conforto dos usuários, haverá significativa contribuição para a manutenção do meio ambiente, do setor elétrico, dos custos relacionados à gestão de pessoas e para a sociedade de maneira geral.

Cabe aqui destacar que o CB3E, por meio dos convênios com o PROCEL, vem formando pessoal de alto nível (mestrado, doutorado e pós-doutorado) que atuam no mercado e na academia, possibilitando assim a difusão e a consolidação do conhecimento gerado, garantindo a sustentabilidade técnica dos métodos desenvolvidos. Por esse motivo, espera-se que este convênio atue também na disseminação do conhecimento adquirido, possibilitando a assessoria técnica futura por outras entidades/empresas. Ainda, no âmbito do convênio Procel/Sinduscon-SP, o CB3E está adotando a série de normas ISO 52000 junto à Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT), para assim consolidar a métrica de avaliação de edificações de forma independente do Inmetro.

Justifica-se a adoção de um convênio visto que o CB3E liderou o desenvolvimento do método de etiquetagem, vem contribuindo no desenvolvimento das normas na ABNT e participou do projeto CBCS DEO.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Desenvolvimento do DEO-PROCEL e suporte técnico à implementação da compulsoriedade da avaliação da conformidade de edificações quanto à eficiência energética no Brasil	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
CB3E – Centro Brasileiro de Eficiência Energética em Edificações	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
O projeto figura-se como continuidade e expansão de projeto em andamento, e inclui atividades novas, constantes na Proposta do Plano Decenal de Eficiência Energética (PDEf)	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	<p>O projeto tem como objetivo dar assessoramento ao MME, ELETROBRAS/ Procel, INMETRO, CGIEE, GT-EDIFICAÇÕES e ABNT no que tange à Política Nacional de Eficiência Energética no segmento de edificações e aos Programas correlatos. O projeto está estruturado em três trabalhos:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) desenvolvimento do DEO PROCEL com foco nas edificações não residenciais;</li><li>2) suporte técnico à implementação da compulsoriedade da avaliação da conformidade de edificações quanto à eficiência energética; e,</li></ol>



	3) projeto piloto de <i>think tank</i> para o suporte à Política Nacional de Eficiência Energética no segmento de edificações.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 2.800.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Convênio
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	UFSC, FEESC, CB3E, LabEEE, Inmetro, Caixa, CBCS.
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	<p>1º) TRABALHO 1:</p> <p>1º) Administrar e explorar a base de dados nacional DEO elaborada no âmbito do convênio com o CBCS das edificações não residenciais; a partir dessa base, atuar no aperfeiçoamento das equações existentes, buscando um novo universo de simulações que possam resultar em um metamodelo mais eficiente de predição, com melhor precisão e alinhado com a etiquetagem PBE Edifica;</p> <p>2º) Propor a estrutura para incluir dados de conforto no DEO; a partir da avaliação das informações relacionadas à qualidade ambiental e à satisfação dos usuários nos seus espaços de trabalho, propor uma escala para avaliação e benchmark;</p> <p>3º) Desenvolver e propor os requisitos de uma plataforma que possibilite a visualização dos resultados do projeto a partir da combinação entre o benchmark energético e de satisfação dos ocupantes;</p> <p>4º) Desenvolver e estabelecer níveis mínimos de certificação DEO com diretrizes para a obtenção do selo PROCEL, partindo-se da análise em conjunto dos itens 1 e 2;</p> <p>5º) Elaborar manuais para a aplicação e avaliação do sistema ora proposto, bem como para a retrofitagem das edificações não residenciais visando à certificação;</p>



	<p>6º) Desenvolver sistema da qualidade, de acordo com ABNT/ISO 17024 e norma ABNT relacionada à certificação de pessoas para aplicação dos mecanismos de avaliação da conformidade para a certificação DEO;</p> <p>7º) Elaborar projeto de norma ABNT, incluindo o escopo que o profissional certificado deve atender, competência, critérios de avaliação e conteúdo mínimo para a certificação de profissionais habilitados à realizar a inspeção para certificação DEO;</p> <p>8º) Desenvolver a estrutura e material do curso para formação de profissional certificado, incluindo: grade curricular, ementa e material didático;</p> <p>9º) Elaborar sistema e material de avaliação considerando provas teóricas e práticas para o DEO - Selo Procel, incluindo o desenvolvimento de banco de provas;</p> <p>10º) Definir a sistemática de monitoramento para profissionais certificados, incluindo ENCEs emitidas e periodicidade para os processos de manutenção e recertificação, incluindo a especificação da arquitetura de um sistema de registro de profissionais certificados.</p>
	<p>2º) TRABALHO 2:</p> <p>1º) Manter canal de resposta às dúvidas relacionadas à etiquetagem comercial e residencial, decorrentes de usuários das instruções normativas e OIAs, por meio do Fórum;</p> <p>2º) Garantir a manutenção do site <a href="http://www.pbeedifica.com.br">www.pbeedifica.com.br</a>; da base de dados de edificações comerciais, de serviços, públicas e residenciais etiquetadas; da interface digital da rede neural para a avaliação da eficiência energética de edificações comerciais, de serviços, públicas e residenciais;</p> <p>3º) Elaborar notas técnicas e proposição de melhorias para a INI-C, INI-R e RAC, incluindo a atualização das INIs com os novos zoneamentos climáticos, arquivos climáticos recentes e arquivos futuros e a avaliação de</p>



	<p>edificações considerando o efeito da Ilha de Calor Urbana;</p> <p>4º) Elaborar manuais para edificações comerciais, de serviços, públicas e residenciais de alta eficiência (Selo Procel, NZEB e EEP);</p> <p>5º) Apoiar tecnicamente o desenvolvimento de normas técnicas relacionadas à eficiência energética de edificações e atualização das INIs;</p> <p>6º) Acompanhar o desenvolvimento e auxílio na disseminação das NZEBs e EEPs no Brasil;</p> <p>7º) Apoiar o desenvolvimento de normas, realização de testes e ensaios, manutenção do núcleo referência em propriedades ópticas do CB3E;</p> <p>8º) Atualizar os critérios do Selo Procel;</p> <p>9º) Criar um identificador único do edifício e a estrutura de uma base de dados para a operação robusta do PBE Edifica, Selo PROCEL e DEO;</p> <p>10º) Incluir a etiquetagem na certificação Selo Casa Azul da Caixa;</p> <p>11º) Aperfeiçoar/simplificar procedimentos para a avaliação de determinadas tipologias de especial interesse, conforme necessidade;</p> <p>12º) Desenvolver sistema da qualidade, de acordo com ABNT/ISO 17024 e norma ABNT relacionada à certificação de pessoas para aplicação dos mecanismos de avaliação da conformidade de edificações quanto à eficiência energética para a certificação PBE Edifica;</p> <p>13º) Elaborar projeto de norma ABNT, incluindo o escopo que o profissional certificado deve atender, competência, critérios de avaliação e conteúdo mínimo para a certificação de profissionais habilitados à realizar a inspeção para a certificação PBE Edifica;</p>
--	---



	<p>14º) Desenvolver a estrutura e material do curso para formação de profissional certificado, incluindo: grade curricular, ementa e material didático;</p> <p>15º) Elaborar sistema e material de avaliação considerando provas teóricas e práticas para as duas etapas do PBE-Edifica e Selo Procel, incluindo o desenvolvimento de banco de provas;</p> <p>16º) Definir a sistemática de monitoramento para profissionais certificados, incluindo ENCEs emitidas e periodicidade para os processos de manutenção e recertificação, incluindo a especificação da arquitetura de um sistema de registro de profissionais certificados.</p>
	<p>3º) TRABALHO 3:</p> <p>1º) Elaboração de Plano de Gestão e Negócios para o CB3E, incluindo definição de governança, identificação de demanda e oferta de serviços e estratégias para a superação de barreiras, captação de associados, etc;</p> <p>2º) Avaliação de nova governança e autossustentabilidade;</p> <p>3º) Realizar cooperação institucional com associações do setor e captação de associados para o CB3E;</p> <p>4º) Capacitação e compartilhamento de conhecimento.</p>
<b>INDICADORES</b>	<p>1º) TRABALHO 1:</p> <p>1º) Relatório descrevendo todas as melhorias efetuadas no atual sistema DEO e 01 (um) metamodelo de predição para cada tipologia de avaliação;</p> <p>2º) Relatório anual de acompanhamento dos resultados relativos aos bancos de dados nacionais de consumo energético e de satisfação dos ocupantes;</p> <p>3º) Relatório com os requisitos para a elaboração da plataforma de que possibilite a visualização dos resultados do projeto a partir</p>



	<p>da combinação entre o benchmark energético e de satisfação dos ocupantes;</p> <p>4º) Relatório de desenvolvimento das diretrizes e métodos para os níveis básicos de certificação e obtenção do Selo PROCEL DEO;</p> <p>5º) Manual para a aplicação e avaliação do sistema DEO e para a retrofitagem das edificações visando à certificação;</p> <p>6º) Relatório apresentando o sistema da qualidade de acordo com ABNT/ISO 17024 e norma ABNT relacionada à certificação de pessoas com foco nas edificações em uso;</p> <p>7º) Projeto de norma para profissionais certificados para a inspeção do desempenho de edificações em uso;</p> <p>8º) Relatório contendo o material elaborado para o treinamento referente ao Selo Procel DEO;</p> <p>9º) Relatório contendo a sistemática de avaliação adotada, incluindo todas as etapas da certificação de pessoas;</p> <p>10º) Relatório contendo a sistemática para o monitoramento dos profissionais certificados e especificação da arquitetura de um sistema de registro dos profissionais certificados;</p>
	<p>2º) TRABALHO 2:</p> <p>1º) Relatório anual com as principais dúvidas respondidas relacionadas ao PBE Edifica;</p> <p>2º) Relatório anual com as atividades de manutenção Programa PBE Edifica;</p> <p>3º) Relatório com as melhorias propostas nas INIs e RAC;</p> <p>4º) Manual para edificações de alta eficiência (Selo Procel, NZEB e EEP);</p> <p>5º) Relatório anual com as proposições de minutas para a revisão de normas relacionadas à eficiência energética em edificações;</p>



	<p>6º) Relatório anual com o desenvolvimento e acompanhamento das NZEBs e EEPs no Brasil;</p> <p>7º) Relatório anual sobre o desenvolvimento de normas, realização de testes e ensaios e manutenção do núcleo de referência em propriedades ópticas do CB3E elaborados;</p> <p>8º) Relatório com as atualizações dos critérios do Selo Procel;</p> <p>9º) Relatório com o método de identificação única do edifício e a estrutura de uma base de dados para operação robusta dos mecanismos de avaliação da conformidade de edificações quanto à eficiência energética (do PBE Edifica, Selo PROCEL e DEO);</p> <p>10º) Relatório com as inclusões sugeridas ao Guia Selo Casa Azul;</p> <p>11º) Relatório anual sobre o aperfeiçoamento/simplificação da avaliação de determinadas tipologias de especial interesse, conforme necessidade;</p> <p>12º) Relatório apresentando o sistema da qualidade de acordo com ABNT/ISO 17024 e norma ABNT relacionada à certificação de pessoas;</p> <p>13º) Projeto de norma para profissionais certificados para a inspeção do desempenho de edifícios a serem etiquetados pelo PBE Edifica;</p> <p>14º) Relatório contendo o material elaborado para o treinamento referente às duas etapas do PBE-Edifica e Selo Procel;</p> <p>15º) Relatório contendo a sistemática de avaliação adotada, incluindo todas as etapas da certificação de pessoas;</p> <p>16º) Relatório contendo a sistemática para o monitoramento dos profissionais certificados e especificação da arquitetura de um sistema de registro dos profissionais certificados.</p> <p>3º) TRABALHO 3:</p>
--	--



	<p>1º) Aprovação de Plano de Gestão e Negócios para o CB3E;</p> <p>2º) Emissão de convites para realização de cooperações e associações;</p> <p>3º) Realização de cursos de capacitação/oficinas para o compartilhamento de conhecimento.</p>
<p><b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b></p>	<p>1º) TRABALHO 1:</p> <p>1º) 01 (um) relatório descrevendo todas as melhorias efetuadas no atual sistema DEO e 01 (um) metamodelo de predição para cada tipologia de avaliação;</p> <p>2º) 02 (dois) relatórios de acompanhamento dos resultados relativos aos bancos de dados nacionais de consumo energético e de satisfação dos ocupantes;</p> <p>3º) 01 (um) relatório final descrevendo todos os requisitos para a elaboração da plataforma de que possibilite a visualização dos resultados do projeto a partir da combinação entre o benchmark energético e de satisfação dos ocupantes;</p> <p>4º) 01 (um) relatório de desenvolvimento das diretrizes e métodos para os níveis básicos de certificação e obtenção do Selo PROCEL DEO;</p> <p>5º) 01 (um) manual para a aplicação e avaliação do sistema DEO e 01 (um) manual para a retrofitagem das edificações visando à certificação;</p> <p>6º) 01 (um) relatório apresentando o sistema da qualidade de acordo com ABNT/ISO 17024 e norma ABNT relacionada à certificação de pessoas com foco nas edificações em uso;</p> <p>7º) 01 (um) projeto de norma para profissionais certificados para a inspeção do desempenho de edificações em uso;</p> <p>8º) 01 (um) relatório contendo o material elaborado para o treinamento referente ao Selo Procel DEO;</p>



	<p>9º) 01 (um) relatório contendo a sistemática de avaliação adotada, incluindo todas as etapas da certificação de pessoas;</p> <p>10º) 01 (um) relatório contendo a sistemática para o monitoramento dos profissionais certificados e especificação da arquitetura de um sistema de registro dos profissionais certificados;</p>
	<p>2º) TRABALHO 2:</p> <p>1º) 02 (dois) relatórios elaborados com as principais dúvidas respondidas relacionadas ao PBE Edifica;</p> <p>2º) 02 (dois) relatórios elaborados com as atividades de manutenção Programa PBE Edifica;</p> <p>3º) 01 (um) relatório com as melhorias propostas nas INIs e RAC;</p> <p>4º) 01 (um) Manual para edificações de alta eficiência (NZEB, EEP e Selo Procel), sendo um para edificações comerciais, de serviços, públicas e outro para edificações residenciais;</p> <p>5º) 01 (um) relatório com proposições de minutas para revisão de normas relacionadas à eficiência energética em edificações elaborados;</p> <p>6º) 02 (dois) relatórios com o desenvolvimento das NZEBs e EEPs no Brasil;</p> <p>7º) 02 (dois) relatórios sobre o desenvolvimento de normas, realização de testes e ensaios e manutenção do núcleo de referência em propriedades ópticas do CB3E elaborados;</p> <p>8º) 01 (um) relatório com as atualizações dos critérios do Selo Procel para os métodos da INI-C e INI-R;</p> <p>9º) 01 (um) relatório com o método de identificação única do edifício e a estrutura de uma base de dados para operação robusta do PBE Edifica, Selo PROCEL e DEO;</p>



	<p>10º) 01 (um) Guia Selo Casa Azul atualizado com a inclusão da etiquetagem;</p> <p>11º) 02 (dois) relatórios com o aperfeiçoamento/ simplificação da avaliação de determinadas tipologias de especial interesse, conforme necessidade;</p> <p>12º) 01 (um) relatório apresentando o sistema da qualidade de acordo com ABNT/ISO 17024 e norma ABNT relacionada à certificação de pessoas para a etiquetagem do PBE Edifica;</p> <p>13º) 01 (um) projeto de norma para profissionais certificados para a inspeção do desempenho de edifícios a serem etiquetados pelo PBE Edifica;</p> <p>14º) 01 (um) relatório contendo o material elaborado para o treinamento referente às duas etapas do PBE-Edifica e Selo Procel;</p> <p>15º) 01 (um) relatório contendo a sistemática de avaliação adotada, incluindo todas as etapas da certificação de pessoas;</p> <p>16º) 01 (um) relatório contendo a sistemática para monitoramento dos profissionais certificados e especificação da arquitetura do sistema de registro dos profissionais certificados.</p>
	<p>3º) TRABALHO 3:</p> <p>1º) 01 (um) plano de Gestão e Negócios para o CB3E aprovado;</p> <p>2º) 01 (um) lista de convites emitidos às Instituições e profissionais convidados a se associar ao CB3E;</p> <p>3º) 10 (dez) cursos de capacitação/oficinas para compartilhamento de conhecimento realizadas.</p>



## **Projeto: Proposição de sistema de capacitação e avaliação de Profissionais Certificados como auditores do PBE Edifica**

### **Contextualização do Projeto:**

O Programa Brasileiro de Etiquetagem para Edificações (PBE Edifica), desenvolvido no âmbito do Inmetro, realiza a avaliação da conformidade quanto à eficiência energética de edificações através da aplicação da ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação de Energia).

A Etiqueta pode ser obtida através da avaliação da edificação a partir dos requisitos presentes na regulamentação vigente para as tipologias Residencial ou Comercial, Serviços e Públicos. O processo de solicitação envolve encaminhar a um Organismo de Inspeção Acreditado (OIA) o pedido de avaliação da edificação com os documentos necessários, conforme os Requisitos de Avaliação da Conformidade (RAC).

O processo de avaliação pode ser realizado para o projeto ou edificação construída, através de dois possíveis métodos: prescritivo (ou simplificado) ou de simulação. O primeiro é realizado a partir da aplicação de equações ou da inserção de dados em uma plataforma online construída com um meta-modelo, que comparam o desempenho do edifício a limites de desempenho pré-estabelecidos. O método de simulação é realizado pela elaboração de um modelo tridimensional em um software que simule as condições climáticas anuais e as trocas térmicas do edifício. Neste método o desempenho do edifício avaliado é comparado a um modelo de referência com condições geométricas equivalentes ao modelo avaliado, mas com sistemas construtivos e consumidores similares aos limites do método simplificado.

De acordo com o método de inspeção de projeto escolhido pelo solicitante, o Organismo inicia a inspeção do projeto, avaliando de acordo com os regulamentos técnicos. Ao final do processo, emite a ENCE de projeto e o relatório de inspeção, com seu registro no banco de dados do Inmetro. Quando a construção está concluída, o OIA realiza a inspeção in loco, verificando se as características existentes no projeto foram incorporadas corretamente. A verificação ocorre por amostragem dos ambientes e componentes, incluindo medições de dimensões e de propriedades dos materiais construtivos, além de conferência de materiais e equipamentos especificados no projeto avaliado. Igualmente ao processo de avaliação do projeto, ao final da avaliação, o OIA emite a ENCE da Edificação Construída e o relatório de inspeção, com seu registro no banco de dados do Inmetro.

Segundo os dados do Inmetro, foram emitidas 2.898 etiquetas para a fase de projeto e 2.470 para a edificação construída, totalizando 5.369, desde sua implementação, em 2009 para as edificações públicas, comerciais e de serviços, e em 2010, para residenciais. Nesse período, diversos esforços e recursos foram empregados para conceder ao PBE Edifica uma maior difusão e aderência, compatível ao potencial de economia de consumo de energia e melhoria da qualidade das edificações projetadas e construídas no Brasil.

No sentido de ampliar o oferecimento de serviços e diminuir custos envolvidos no processo, identifica-se a possibilidade de capacitar profissionais autônomos, a exemplo da experiência internacional dos países, como é o caso da França e de Portugal, tendo em vista que a expansão de OIAs apresentam uma estrutura mais



custosa em relação aos profissionais autônomos, além de que apresentam baixo potencial de difusão.

Atualmente, apenas três OIAs estão ativos e localizam-se em São Paulo, Rio Grande do Sul e Rio Grande do Norte. Dentre eles, apenas um abrange todo o escopo de serviços que podem ser oferecidos, além de ser o único a realizar a avaliação para as etiquetas residenciais. Três outros Organismos encontram-se cancelados ou com acreditação suspensa pela baixa demanda.

O escopo de produtos e serviços que podem ser oferecidos por uma OIA de Eficiência Energética de Edificações são divididos em três grandes grupos: avaliação de projeto pelo método de simulação, avaliação de projeto pelo método prescritivo e inspeção de edifício construído, sendo que os dois primeiros se referem ao projeto e o último a edificação construída.

Nesse sentido, vale mencionar o projeto que está sendo desenvolvido no âmbito do Segundo PAR, a fim de realizar uma Análise de Impacto Regulatório (AIR) e um Plano de Implementação para a Compulsoriedade do processo de etiquetagem de eficiência energética do Brasil, tendo em vista os arcabouços e competências institucionais, legislativos e normativos. Sendo assim, identifica-se este um projeto complementar, no sentido de ampliar a rede de profissionais capacitados e atender a demanda da compulsoriedade que será implementada.

#### **Resultados e Benefícios Esperados:**

- Estruturação de uma alternativa viável aos OIAs;
- Geração de novos empregos;
- Ampliação da rede de profissionais capacitados para etiquetar as edificações;
- Redução do custo da etiquetagem;
- Difusão dos princípios da etiquetagem de eficiência energética para um maior número de profissionais;
- Padronização do sistema de capacitação e avaliação de auditores;
- Garantia de atualização dos conhecimentos dos profissionais de forma periódica.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>
Proposição de sistema de capacitação e avaliação de Profissionais Certificados como auditores do PBE Edifica
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>
Empresas de consultoria e/ou instituições de pesquisa relacionadas à eficiência energética
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>
A ser iniciado



<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	<p>Proposição de um sistema de capacitação e avaliação de profissionais certificados como auditores do Programa Brasileiro de Etiquetagem de Edificações (PBE Edifica).</p> <p>O projeto incluirá uma avaliação do sistema atual de capacitação e avaliação, além de um estudo para identificar responsáveis para a capacitação e certificação e atribuir competências. Além disso, levantar o estado da arte da experiência internacional dos profissionais autônomos de eficiência energética de edificações, incluindo um levantamento nacional de sistemas de capacitação de profissionais auditores em outras áreas.</p> <p>Outrossim, definir o público-alvo elegível para a participação do curso (perfil do auditor) para elaborar a ementa dos diferentes tipos de capacitações possíveis, definindo um método de avaliação para cada um.</p> <p>Por fim, definir uma plataforma para a avaliação, de modo a realizar uma modelagem para o sistema, a ser informatizado.</p>
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 1.900.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	GT-Edificações; CGIEE; CB3E; Inmetro; OIAs; MME; Universidades membros da antiga Rede de Eficiência Energética de Edificações (R3E); CBCS; CBIC; CREAs e CAUs; Sinduscons
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	<p>1º) Realização de um estudo de viabilidade de sistema de avaliação e capacitação de Profissionais Certificados como auditores do PBE Edifica e estudo de impacto sobre o custo de etiquetagem.</p> <p>2º) Realização de um estudo para identificar instituições responsáveis pela capacitação e atribuir competências.</p>



	<p>3º) Realização de um estudo para identificar instituições responsáveis pela certificação e atribuir competência.</p>
	<p>4º) Levantamento do estado da arte de sistemas de capacitação de profissionais auditores, envolvendo entrevistas com os OIAs, Inmetro e outras instituições de certificação de pessoas como auditores públicos.</p>
	<p>5º) Levantamento da experiência internacional para profissionais autônomos de eficiência energética de edificações.</p>
	<p>6º) Análise dos cursos disponíveis de formação de pessoas que aplicam o PBE Edifica, atualmente.</p>
	<p>7º) Definição do perfil do auditor (elegíveis para participação nos cursos).</p>
	<p>8º) Elaborar a ementa dos diferentes cursos passíveis de serem desenvolvidos, e definição da separação pelos critérios do escopo da acreditação (ex.: auditor de edifício residencial, em fase de projeto ou de edifício comercial para fase construída).</p>
	<p>9º) Elaborar método de avaliação dos auditores e definir a periodicidade da avaliação a ser aplicada e responsáveis por seu desenvolvimento.</p>
	<p>10º) Proposição de uma plataforma de avaliação e modelagem do sistema de avaliação a ser informatizado, apresentando os requisitos de sistema, a arquitetura, a identidade visual e o layout.</p>
<b>INDICADORES</b>	<p>1º) Aprovação de Plano de Trabalho.</p>
	<p>2º) Aprovação do estudo de viabilidade e identificação de responsáveis e competências.</p>
	<p>3º) Aprovação do relatório contendo os exemplos nacionais e internacionais de certificação de pessoas como auditores de eficiência energética em edificações.</p>
	<p>4º) Aprovação da análise dos cursos de formação de pessoas que aplicam o PBE;</p>



	<p>definição do perfil do auditor (elegíveis para participação nos cursos).</p>
	<p>5º) Realização do workshop para coleta de subsídios para elaboração da ementa dos cursos.</p>
	<p>6º) Aprovação do relatório contendo a proposta a ementa dos diferentes cursos passíveis de serem desenvolvidos, e definição das separação pelos critérios do escopo da acreditação (ex.: auditor de edifício residencial, em fase de projeto ou de edifício comercial para fase construída); elaborar método de avaliação dos auditores e definir a periodicidade da avaliação a ser aplicada.</p>
	<p>7º) Aprovação do relatório contendo a modelagem do sistema de avaliação a ser informatizado.</p>
	<p>8º) Realização do workshop para apresentação dos resultados obtidos ao final do projeto.</p>
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	<p>1º) Plano de Trabalho.</p>
	<p>2º) Relatório de estudo de viabilidade e identificação de responsáveis e competências.</p>
	<p>3º) Relatório com exemplos nacionais e internacionais de certificação de pessoas como auditores de eficiência energética em edificações.</p>
	<p>4º) Relatório da análise dos cursos de formação de pessoas que aplicam o PBE; definição do perfil do auditor (elegíveis para participação nos cursos).</p>
	<p>5º) Workshop para coleta de subsídios para elaboração da ementa dos cursos.</p>
	<p>6º) Relatório contendo a ementa dos diferentes cursos passíveis de serem desenvolvidos, e definição da separação pelos critérios do escopo da acreditação (ex.: auditor de edifício residencial, em fase de projeto ou de edifício comercial para fase construída); o método de avaliação dos auditores e definir a periodicidade da avaliação a ser aplicada.</p>



	7º) Relatório contendo a modelagem do sistema de avaliação a ser informatizado.
	8º) Workshop para apresentação dos resultados obtidos ao final do projeto.



## **Projeto: PBE Edifica na Prática**

### **Contextualização do Projeto:**

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção- CBIC atua como representante do setor produtivo no GT Edificações e, nesse sentido, se enquadra como parceira estratégica para difundir a etiquetagem e conceitos de eficiência energética. Desde o início do GT, a CBIC procura apoiar e disseminar o PBE Edifica, no entanto, a aderência ao Programa ainda vem sendo tímida. A razão identificada dessa baixa adesão ao programa, em estudos previamente realizados, foram o desconhecimento da existência da etiqueta nacional, a insegurança quanto à custos incidentes na obra e garantias no pós-obra, além da falta de linhas de crédito de incentivo.

O que a CBIC propõe no projeto "PBE Edifica na Prática" é sensibilizar o setor a adotar a etiquetagem nacional, especialmente para habitações de interesse social, desmistificando e demonstrando as reais condições para a aplicação desta. O projeto irá demonstrar o impacto causado pela certificação da unidade.

O resultado esperado é a formação de base de dados para quantificar os impactos causados pela certificação, desmistificando e demonstrando com dados concretos o efeito dessa adesão. A partir dessa base de dados e utilizando a grande rede da CBIC, que impacta cerca de 40.000 empresas em todo o ciclo da cadeia produtiva da construção civil, pretende-se gerar agentes multiplicadores que auxiliem na aplicabilidade do PBE Edifica para a ponta, ou seja, os pequenos e médios construtores e projetistas.

O propósito é promover o desenvolvimento sustentável do mercado imobiliário, por meio do convencimento dos empresários e instituições financeiras da possibilidade de retorno financeiro do negócio, da mitigação de riscos ambientais, bem como prover dados necessários à elaboração de políticas públicas de habitação.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

- Alinhar os construtores e incorporadores nacionais às boas práticas de eficiência energética nas edificações e às novas demandas dos agentes financiadores (Acordo da Basiléia);
- Disseminar a certificação PBE EDIFICA e boas práticas relacionadas à eficiência energética a todos os membros da cadeia da construção civil, buscando incentivar a aplicação do programa;
- Promover a valorização da etiquetagem nacional;
- Identificar o custo gerado pela etiquetagem e propor melhorias para o processo;
- Criar uma plataforma de fácil acesso que demonstre de forma simples para o setor, os benefícios da adesão e os reais impactos disso. Uma plataforma que possa ser alimentada de modo a agregar conhecimento contínuo;



- Formar agentes multiplicadores dentro do setor produtivo que disseminem a etiquetagem de uma maneira simplificada e de fácil comunicação com o construtor e/ou incorporador;
- Consolidar base de dados para embasamento na proposição de política nacional de habitação que incentive a etiquetagem PBE Edifica e tecnologias para redução de consumo de energia e água;
- Gerar emprego e renda;
- Mitigar riscos sócios ambientais e financeiros para empresas instituições financeiras de linhas de crédito para o setor imobiliário (conforme versa o Acordo da Basiléia);
- Engajar o setor imobiliário e da Construção Civil nas metas dos ODS da ONU; e
- Oferecer segurança técnica na tomada de decisões.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
PBE Edifica na Prática	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
CBIC	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
<p>Expansão de projeto. Desde 2018 a CBIC vem pesquisando acerca da adoção da certificação ambiental e das soluções de eficiência de consumo de energia e água em empreendimentos residenciais de pequeno e médio porte e/ou habitações de interesse social. As dificuldades apresentadas pelos construtores estavam relacionadas principalmente à falta de conhecimento específico dos requisitos estabelecidos nas certificações ambientais e as diferenças conceituais entre elas, ausência de indicadores de retorno financeiro efetivamente positivo, insegurança ao investir nessas tecnologias e falta de recurso ou linhas de crédito para investir nesse fim.</p> <p>O que se verificou nesses estudos foi que essas certificações permitem melhor resultado da performance de vendas dos empreendimentos e, do ponto de vista dos agentes financiadores, que essa iniciativa permite a mitigação de inadimplência dos compradores. Além disso, foi verificado que há necessidade de articulação entre as partes, em especial os construtores, que precisam de dados reais do impacto da certificação nos seus empreendimentos.</p> <p>Nesse sentido, esse projeto visa desmistificar e demonstrar os dados com os impactos gerados pela etiquetagem nacional.</p>	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Quantificação dos impactos gerados na certificação PBE Edifica em edificações de habitação de interesse social, em relação à custos, garantias e disponibilidade de fornecedores.



	<p>O resultado esperado é a sensibilização do setor produtivo quanto à necessidade de inserção dos empreendimentos nas boas práticas de eficiência energética e, em especial a etiquetagem nacional.</p> <p>O projeto acontecerá inicialmente através do levantamento dos impactos gerados nos edifícios e após através da disseminação, capacitação e divulgação dos resultados em eventos, iniciando pelo ENIC.</p>
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 750.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Convênio ou Termo de Cooperação
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	18 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	CBIC, LabEEE, Caixa Econômica Federal, Secretaria Nacional da Habitação, Ministério de Desenvolvimento Regional, Sinduscons, ADEMI, IHA (International Housing Association)
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	<p>1º) Comparar custos entre habitações de interesse social que atendem à NBR 15.575 e às certificadas pela etiquetagem PBE Edifica.</p> <p>2º) Comparar garantias no pós-obra entre habitações de interesse social que atendem à NBR 15.575 e às certificadas pela etiquetagem PBE Edifica.</p> <p>3º) Analisar demandas de materiais diferenciados de fornecedores entre habitações de interesse social que atendem à NBR 15.575 e às certificadas pela etiquetagem PBE Edifica.</p> <p>4º) Benchmarking de incentivos por parte de agentes financiadores para a adoção de etiquetagem.</p> <p>5º) Rodada de reuniões entre formadores de políticas de habitação social e relatório das informações levantadas.</p> <p>6º) Elaborar relatório com os dados levantados, informações obtidas e políticas sugeridas.</p>



	<p>7º) Elaborar material de comunicação para disseminação do projeto com linguagem com foco no construtor/ incorporador.</p> <p>8º) Realizar ações de comunicação através de website, vídeos, publicações com divulgação inicial no ENIC.</p>
<b>INDICADORES</b>	<p>1º) Modelos de habitação de interesse social multifamiliar vertical e horizontal consolidados pelo GTC.</p> <p>2º) Relatório de Impactos pós-obra da certificação.</p> <p>3º) Relatório práticas de política habitacional e agentes financiadores sobre adoção de certificação de eficiência energética.</p> <p>4º) Relatório Final divulgado através de material prático com acesso universal.</p> <p>5º) Apresentação Resultado do Material no ENIC.</p> <p>6º) Quantidade de pessoas atingidas com a disseminação, capacitação e divulgação dos resultados.</p>
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	<p>1º) Relatório Técnico consolidando registro das reuniões de alinhamento, modelos de unidades habitacionais selecionados, trâmites para início da certificação e comparativo de custos para a adesão à certificação do PBE Edifica.</p> <p>2º) Relatório Técnico consolidando os impactos pós-obra da adesão à etiquetagem, assim como o impacto na seleção de fornecedores. Relatório simplificado das reuniões técnicas com sugestões e indicações sobre as garantias para habitação de interesse social.</p> <p>3º) Relatório Técnico consolidando registro das reuniões com os entes interessados. Relatório Técnico relacionando as políticas públicas de aplicação da eficiência energética em habitação de interesse social e as políticas de incentivo e/ou necessárias por parte dos agentes financiadores.</p> <p>4º) Relatório Técnico consolidando as informações em levantadas da análise com o orçamento comparativo, análise sobre pós-obra, fornecedores e políticas de habitação e incentivos e/ou demandas dos agentes financeiros.</p>



	5º) Apresentação do material de comunicação no ENIC e disponibilização do website para consulta do projeto.
--	---



## **Projeto: Desenvolvimento de panorama regional de eficiência energética de edifícios de escolas públicas estaduais da região Norte do país e modelo de gestão energética**

### **Contextualização do Projeto:**

O Brasil é identificado como um dos precursores do desenvolvimento de alternativas energéticas eficientes. Muito deste reconhecimento deve-se ao Programa Nacional de Conservação de Energia (Procel), que dentre as diversas áreas de atuação estão a educação e os edifícios públicos, respectivamente, os subprogramas Procel Educação e Procel Edifica. O consumo de energia elétrica do setor público é de cerca de 8% do total do país. Para o administrador público, a diminuição dos gastos com eletricidade pode fazer a diferença no orçamento, já que existem outras prioridades de investimentos demandadas pela comunidade.

Para as escolas públicas há duas ferramentas cruciais para atingir uma redução de gastos com energia: análise dos edifícios e ações educacionais. As ações educacionais sobre o uso consciente de energia, desenvolvidas com crianças e jovens, podem resultar em uma redução de consumo de 5% a 15%, visto que a alfabetização energética proporciona aos alunos compreensão da natureza e do papel da energia.

Sendo assim, o objetivo principal da Eficiência Energética na educação é alcançar um futuro sustentável ao reeducar o comportamento das pessoas em relação ao uso de energia, de modo que possam avaliar e tomar decisões adequadas em relação à energia no seu cotidiano.

Já a análise do edifício proporciona compreender quais mudanças podem acarretar na redução do consumo. O método de análise é descrito no Regulamento Técnico da Qualidade do Nível de Eficiência Energética e Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C), que examina três sistemas: envoltória, refrigeração e iluminação. O RTQ-C é utilizado para classificação do edifício na etiqueta PBE Edifica, que classifica cada sistema de A a E, conforme sua eficácia. Edifícios que atingem a classe A nesta etiqueta podem obter o Selo Procel Edificações.

O Selo Procel Edificações assegura que os prédios públicos estejam adequados à efficientização. Muitos administradores, porém, não buscam a qualificação para o Selo por conta dos valores envolvidos na adequação das instalações e/ou por conta do custo de emissão da etiqueta e do Selo.

Por este motivo, se faz necessário realizar uma análise do panorama das escolas, iniciando na Região Norte, que segundo o INEP possui 3.933 escolas estaduais, por ser uma região de desenvolvimento tardio e com menor índice de IDH do país. Estatisticamente, será analisada uma amostra de 166 escolas, índice de confiança de 90%, para diagnosticar necessidades e caminhos para corrigir possíveis falhas na utilização de prédios públicos quanto à eficiência energética para melhor direcionamento de políticas públicas e recursos do Procel.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**



O projeto possibilitará conhecer a realidade das estruturas das escolas públicas estaduais e compreender quais ações podem ser implementadas, a partir dos resultados da simulação de etiquetagem. Deste modo, busca-se apresentar um panorama estatístico da situação atual quanto às instruções de Eficiência Energética para prédios públicos.

Outro resultado proveniente da análise dos edifícios é a produção de um modelo de gestão energética para escolas, que será composto de uma descrição para identificação das ações de eficiência energética que possibilitem a maior redução de consumo de energia elétrica. Este modelo será apresentado aos gestores das escolas da região norte por meio de cursos online.

Além disso, a análise promoverá a escolha de uma escola para a realização de intervenções de eficiência energética. São pautadas intervenções nos sistemas de refrigeração e iluminação, mas também ações educacionais, com o intuito de apresentar a aplicação do modelo de gestão energética, demonstrando uma redução do consumo de energia.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Desenvolvimento de panorama regional de eficiência energética de edifícios de escolas públicas estaduais da região Norte do país e modelo de gestão energética	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Centro de Excelência em Energia do Acre	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
A ser iniciado	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Análise, por amostragem, dos prédios de escolas estaduais na região Norte do Brasil, e simulação de etiquetagem com base nos conceitos da RTQ-C, além de processo de eficiência energética de um prédio escolar, para desenvolvimento de um modelo de gestão energética para escolas e relatório técnico-científico com panorama estatístico.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 1.900.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Convênio
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Centro de Excelência Em Energia do Acre (Ceeac), Governo do Estado do Acre, Governo do Estado do Amapá, Governo do Estado do Amazonas, Governo do Estado do Pará, Governo do Estado de Rondônia, Governo do



	Estado de Roraima, Governo do Estado de Tocantins.
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Realizar levantamento dos prédios de escolas estaduais na região norte e estudo estatístico para a correta amostragem dos mesmos.
	2º) Realizar simulação de etiquetagem em todos os prédios da amostra.
	3º) Produzir relatório com panorama das condições de prédios quanto às exigências do RTQ-C e apontamento de melhorias necessárias.
	4º) Adequação de um prédio selecionado.
	5º) Publicação de resultados e produção de modelo de gestão energética para escolas da região.
	6º) Curso de apresentação do modelo de gestão energética para os gestores de escolas públicas.
<b>INDICADORES</b>	1º) % de levantamento dos prédios de escolas estaduais na região norte.
	2º) % de simulação de etiquetagem em todos os prédios da amostra.
	3º) Emissão de Relatório técnico e científico de avaliação dos prédios de escolas públicas estaduais.
	4º) Escolha de um edifício e listagem das medidas a serem implantadas.
	5º) % da adequação do prédio selecionado.
	6º) Emissão do modelo de gestão energética para escolas da região.
	7º) % de cursos ministrados ou número de gestores capacitados.
	8º) Realização de Workshop.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Relatório técnico e científico de avaliação dos prédios de escolas públicas estaduais.
	2º) Adequação de um edifício de escola pública estadual.
	3º) Modelo de gestão energética para escolas da região.
	4º) Cursos ministrados para gestores de escolas públicas estaduais.



	5º) 1 workshop para apresentação dos resultados obtidos ao final do projeto.
--	--



## **Projeto: Educação a Distância - Etiquetagem PBE Edifica de Eficiência Energética em Edificações - Diretrizes para o Gestor Público**

### **Contextualização do Projeto:**

Em cenário de progressiva escassez de energia, a etiquetagem das edificações se constitui em instrumento estratégico para a racionalização do uso e melhor controle do consumo.

Atualmente a etiquetagem ainda é concedida em caráter voluntário (com exceção das edificações públicas federais), visando preparar o mercado da construção civil para assimilar, de forma gradativa, a metodologia de classificação proposta. No entanto, a Política Energética Nacional tem planos para tornar obrigatória a etiquetagem de eficiência energética em todos os tipos de edifícios. A obrigatoriedade para edificações públicas federais foi instituída pela Instrução Normativa Nº 2, no dia 04 de junho de 2014, que dispõe sobre regras e o uso da Etiqueta Nacional de Conservação de energia (ENCE) nos projetos e construções, com área superior a 500m<sup>2</sup>, novas ou que recebam qualquer reforma que altere seus sistemas de iluminação, condicionamento de ar ou sua envoltória.

Para tanto, torna-se imprescindível iniciar, desde logo, um programa de cursos destinados a capacitar gestores públicos para a aplicação da etiquetagem do nível de eficiência energética em edificações. Adicionalmente, fornecer elementos técnicos para o cumprimento de suas responsabilidades quanto ao atendimento dos requisitos de sustentabilidade e eficiência energética em prédios públicos e, em razão do domínio dos procedimentos, estender a prática para as outras modalidades de edificações.

Nessa direção, o IBAM pretende disponibilizar o curso, na modalidade Educação a Distância (EAD), aos Municípios e aos Governos Estadual e Federal, com o objetivo de capacitar gestores públicos para a aplicação da Etiquetagem PBE Edifica e fornecer elementos técnicos e de gestão para o cumprimento de suas responsabilidades quanto ao atendimento dos requisitos de sustentabilidade e eficiência energética em prédios públicos.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Como já mencionado, a etiquetagem das edificações se constitui em instrumento estratégico para a racionalização do uso de energia, o que traz, como óbvias consequências, benefícios, econômicos, financeiros, sociais e ambientais.

A utilização dos recursos do Plano de Aplicação de Recursos do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PAR-Procel) no desenvolvimento do Curso Educação a Distância - Etiquetagem PBE Edifica de Eficiência Energética em Edificações - Diretrizes para o Gestor Público beneficiará as Administrações Públicas na capacitação e aplicação deste tema em edifícios públicos e, por consequência, trará benefícios diretos e indiretos à população das unidades de governo, em seus três níveis, que mais rapidamente assimilarem e implementarem os conhecimentos adquiridos por meio dos cursos oferecidos.



Em atenção ao cenário comentado, caberá ao gestor público, especialmente na esfera municipal, considerar os novos índices nos seus estabelecimentos para a obtenção da etiquetagem e nas revisões/atualizações dos instrumentos Código de Obras e Edificações e Caderno de Encargos.

A Instituição, por meio de sua Faculdade IBAM, considera necessária a oferta deste curso, na modalidade da educação a distância, para que haja maior capilaridade na difusão e aplicação deste tema junto aos Governos Federal, Estadual e Municipal.

Os benefícios sociais, econômicos e ambientais serão qualitativos e quantitativos, que abrangem prédios públicos com baixa emissão de CO<sub>2</sub>, menores contas de energia, direcionando os recursos para áreas como saúde e educação.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Educação a Distância - Etiquetagem PBE Edifica de Eficiência Energética em Edificações - Diretrizes para o Gestor Público	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresa especializada	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
A ser iniciado.	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Apresentar, por meio da Educação a Distância, as diretrizes básicas para Etiquetagem PBE Edifica, desenvolvida pelo ELETROBRAS PROCEL, em parceria com o Inmetro, no âmbito do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), com vistas a fornecer elementos técnicos e de gestão aos Gestores Públicos, para cumprimento de suas responsabilidades quanto ao atendimento dos requisitos de eficiência energética em prédios públicos, bem como nos instrumentos jurídicos que regulam os espaços construídos.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 135.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	12 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Governos Federal, Municipal e Estadual, Secretarias Municipais, Associações de Municípios e pesquisadores.
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Elaboração de matriz de competências profissionais e de conteúdos pedagógicos.



	2º) Elaboração de projeto didático de capacitação a distância.
	3º) Articulação institucional e mobilização do público-alvo, segundo a estratégia concebida.
	4º) Seleção da equipe de professores conteudistas.
	5º) Elaboração de textos-base para os módulos que compõem o curso.
	6º) Elaboração de design gráfico para os módulos.
	7º) Validação do material didático.
	8º) Adequação do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do IBAM, com base na Plataforma Moodle.
	9º) Seleção e treinamento da equipe de Tutoria (no conteúdo e na metodologia a distância).
	10º) Divulgação e inscrição dos participantes.
	11º) Seleção dos participantes com base no preenchimento de vagas de acordo com a segmentação do público-alvo e de forma a assegurar a participação do universo das Administrações Públicas contempladas.
	12º) Gestão Acadêmica da capacitação.
	13º) Emissão de certificação dos participantes.
	14º) Reuniões internas com a equipe de gestão acadêmica e tutoria.
<b>INDICADORES</b>	1º) Número de turmas realizadas, estabelecendo-se como meta a realização de até cinco (05) turmas.
	2º) Número de alunos concluintes, estabelecendo-se como meta a participação de 50 participantes por turma, perfazendo um total de 250 participantes.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Matriz de competências profissionais e de conteúdos pedagógicos elaborada e validada.
	2º) Projeto didático de capacitação a distância elaborada e validado.
	3º) Textos-base para os módulos que compõem o curso elaborados e validados.



	4º) Design gráfico para os módulos elaborado e validado.
	5º) Material didático elaborado e validado.
	6º) Adequação do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do IBAM, com base na Plataforma Moodle realizada.
	7º) Seleção e treinamento da equipe de realizadas.
	8º) Divulgação e inscrição dos participantes realizadas.
	9º) Público-alvo selecionado.
	10º) Gestão Acadêmica da capacitação realizada.
	11º) Primeira Turma EaD realizada.
	12º) Segunda Turma EaD realizada.
	13º) Terceira Turma EaD realizada.
	14º) Quarta Turma EaD realizada.
	15º) Quinta Turma EaD realizada.
	16º) Certificados dos alunos concluintes emitidos pela Faculdade IBAM.



## **Projeto: Chamada Pública para aplicação de projetos “Energia Zero” em prédios públicos**

### **Contextualização do Projeto:**

A integração entre sistemas de microgeração distribuída, instalados localmente nas edificações, e as diversas alternativas de redução do consumo, seja por uso de tecnologia ou por práticas de gestão do consumo, têm trazido grandes oportunidades para as edificações públicas se tornarem autossuficientes em eletricidade.

Pensando nessa possibilidade, já há algumas iniciativas no mundo que estimulam esse tipo de modelo que une os benefícios da geração distribuída fotovoltaica e a eficiência energética. Uma referência é a certificação “GBC Zero Energy”. Trata-se de uma ferramenta prática e eficiente para o desenvolvimento de construções, reformas ou operação, visando o equilíbrio entre o consumo e geração de energia por fontes renováveis nas edificações.

Visando a ampliação desse mercado no Brasil e devido a necessidade das edificações públicas em reduzirem o seu custo com energia elétrica, há uma grande oportunidade para o Procel em promover uma expressiva Chamada Pública que possa implementar esse tipo de iniciativa trazendo resultados de impacto para o setor.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Espera-se que a execução da iniciativa traga maior sinergia entre o mercado de microgeração distribuída e a eficiência energética, para que ambos possam se desenvolver conjuntamente no Brasil.

Além disso, há uma expectativa de maior engajamento do setor público em ações de eficiência energética pela clara percepção de alcance da autossuficiência energética.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Chamada Pública para aplicação de projetos “Energia Zero” em prédios públicos	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Instituições públicas participantes da chamada pública que possam implementar ações em edificação sob sua gestão	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Essa iniciativa possui forte relação com outras experiências do Procel em chamadas públicas voltadas para o setor público.	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Chamada Pública para seleção de propostas de projetos para prédios públicos, mais especificamente com implantação de sistema de geração distribuída fotovoltaica e execução de projeto de eficiência energética que torne o consumo da edificação igual ou menor que a disponibilidade de energia gerada localmente.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 40.000.000,00



<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Chamada Pública e Termos de cooperação técnica
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	MME, Prefeituras, governos estaduais, GBC Brasil, ESCOS, empresas de engenharia
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1ª) Efetuar análise das propostas da Chamada Pública
	2ª) Celebrar Termos de cooperação técnica com beneficiário
	3ª) Acompanhar processo de elaboração/revisão de projeto executivo
	4ª) Acompanhar processos de contratação de materiais e realização de retrofit
	5ª) Definir modelo de Sistema de Gestão de Energia
	6ª) Definir plano de monitoramento dos resultados após o término da execução
<b>INDICADORES</b>	1ª) Consumo diário
	2ª) Energia disponibilizada pela geração local por dia
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1ª) Alcançar consumo de energia elétrica igual a zero ou com geração média positiva



## **4.6. Procel Sanear**

### **Projeto: Eficientização de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgoto – SAAE em cidades de até 100.000 habitantes**

#### **Contextualização do Projeto:**

De acordo com o documento “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2019”, elaborado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, o setor de saneamento consumiu 13,26 TWh de energia elétrica em 2019, o que representa 2,12% de toda a energia elétrica gerada no Brasil naquele ano, sendo o conjunto motobomba um dos principais consumidores desta energia.

Segundo o Produto 4 (Propostas de Novas Ações no Setor Público) do Plano Decenal de Eficiência Energética – PDEf, muitos equipamentos elétricos, hidráulicos e mecânicos, instalados em sistemas de saneamento no Brasil ainda possuem mais de 20 anos de uso, necessitando manutenção mais frequente e operando com menor rendimento, acarretando desperdício de energia elétrica e aumento do custo operacional para as empresas responsáveis pelos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgoto – SAAE.

Além do problema citado acima, o PDEf também destaca a importância do uso de sistemas inteligentes de gestão energética, que “conseguem captar informações de consumo e faturamento de energia, identificar oportunidades e acompanhar indicadores de desempenho, alinhados às práticas recomendadas pela ISO 50001. Além de potencializar e perenizar resultados em economia de energia, reduzem o tempo e o esforço dos gestores de energia das empresas e auxiliam na implantação de medidas de verificação de resultados. Pesquisa realizada pela Secretaria Nacional de Saneamento apontou que apenas 43% das empresas de saneamento possuem sistema de gestão de energia elétrica (SNS, 2020). Nos sistemas existentes a falta de informações faz com a análises sejam basicamente de controle de custos”.

Este projeto tem por objetivo realizar ações de eficiência relacionadas exclusiva e diretamente ao consumo de energia elétrica, identificadas na proposta de PDEf como ações diretas, nos SAAE e que, de acordo com a experiência internacional é capaz de reduzir o consumo de energia elétrica entre 20 e 40%.

Propõe-se a substituição dos conjuntos motobombas ineficientes, a instalação de inversores de frequência para o controle de velocidade e torque das bombas, sensores inteligentes nas bombas e motores e sistemas de monitoramento e controle à distância de drives, motores, bombas e rolamentos.

O sistema de monitoramento deverá medir e transmitir dados relevantes às análises de ações de eficiência energética (consumo de energia elétrica, demanda e qualidade de energia no ponto de conexão com a concessionária de energia, vazão bombeada, pressão e altura manométrica e as grandezas elétricas dos motores), que deverão ser armazenados e, também possuir capacidade de transmissão de dados em nuvem, com plataforma de acesso via internet a partir da qual os dados possam ser



analisados. Com as informações obtidas será possível gerar indicadores de desempenho.

O sistema de controle deverá ser capaz de acionar e desligar os conjuntos motobombas remotamente, através de sistemas inteligentes pré-programados.

As atividades propostas deverão ser realizadas em cidades de até 100.000 habitantes, nas quais a prestação de serviços de saneamento seja por administração pública direta ou indireta.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

A implementação de um sistema de automação e a substituição dos conjuntos motobombas ineficientes por equipamentos eficientes, resultará, de imediato, em um melhor desempenho no sistema de abastecimento de água com redução no consumo de energia elétrica, além de proporcionar alguns benefícios, tais como: redução do custo de operação e manutenção, confiabilidade das informações para uma gestão mais aprimorada, capacitação técnica da equipe responsável pela operação do sistema etc.

A divulgação dos resultados obtidos será importante para incentivar a replicação das ações implementadas em sistema de abastecimento de água similares.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Eficientização de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgoto – SAAE em cidades de até 100.000 habitantes	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresas de Engenharia ou Escos	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Projeto a ser iniciado	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Implantação de sistemas inteligentes de gestão energética, identificadas na proposta de PDEf como ações diretas, e realização de ações de eficiência energética em empresas de SAAE em cidades de até 100.000 habitantes, sendo pelo menos uma na Região Norte.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 5.700.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	CEPEL, GIZ, empresas de engenharia, Escos e SAAEs



<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Elaboração de edital para seleção das empresas de abastecimento de água para as quais serão realizados os diagnósticos energéticos e implementação dos sistemas inteligentes
	2º) Elaboração de edital para seleção da empresa que realizará os diagnósticos energéticos e desenvolverá os projetos dos sistemas inteligentes
	3º) Análise dos projetos desenvolvidos
	4º) Elaboração de edital para seleção de empresa para implementar as ações de eficiência energética definidas no diagnóstico energético e a instalação do sistema inteligente
	5º) Acompanhamento da realização das atividades descritas no 4º item
	6º) Acompanhamento dos testes e comissionamento dos sistemas a serem realizados pela empresa contratada
	7º) Divulgação dos resultados
<b>INDICADORES</b>	1º) Publicação do edital para seleção das empresas de abastecimento de água
	2º) Publicação do edital para seleção da empresa que realizará os diagnósticos energéticos e projetos de instalação dos sistemas inteligentes
	3º) Quantidade de diagnósticos energéticos realizados
	4º) Quantidade de projetos propostos analisados
	5º) Publicação do edital de licitação para a instalação dos sistemas
	6º) Relatório técnico final contemplando os resultados alcançados
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Seleção de 2 empresas onde serão instalados os sistemas
	2º) Seleção da(s) empresa(s) para fazer os diagnósticos e os projetos de engenharia
	3º) Realização de 2 diagnósticos energéticos e projetos de engenharia



	4º) Seleção da(s) empresa(s) para realizar as instalações dos sistemas
	5º) Instalação e comissionamento dos sistemas
	6º) Divulgação dos resultados



## 4.7. Procel RELUZ

### Projeto: 4ª Chamada Pública Procel Reluz - Iluminação Pública a LED

#### Contextualização do Projeto:

O Brasil possui 5.570 municípios, com alto grau de diversidade. Dessa forma, não é possível conceber um modelo generalizado para viabilizar projetos na área de iluminação pública. Assim sendo, o Procel Reluz, no âmbito dos Planos de Aplicação de Recursos, por meio de duas Chamadas Públicas de Projetos vem desenvolvendo e testando seis modelos para implementação de projetos de iluminação pública com tecnologia LED. O objetivo é identificar os modelos que possam ser aplicáveis à variedade dos municípios brasileiros, respeitando suas individualidades e se beneficiando de suas similaridades. As experiências adquiridas nas edições anteriores demonstraram que dos seis modelos ofertados, três despertaram interesse relativamente baixo por parte dos participantes, enquanto em outros três o nível de interesse se deu em um grau bem elevado. Adicionalmente, embora promissor, o processo demonstrou a necessidade de realizar ajustes pontuais em alguns dos modelos para aumentar a sua atratividade, por exemplo, elevar o volume de recursos financeiro aportados na modelagem que habilita os consórcios públicos intermunicipais. Por fim, a futura edição pretende consolidar os modelos exitosos, criar e testar submodelos vinculados aos modelos exitosos, além de avaliar os efeitos dos ajustes propostos. Além disso, vislumbra-se um cenário de implementação de projetos com uso de tecnologia de telegestão que poderá ser aplicada na chamada em categoria específica ou como critério de seleção de propostas. Avaliando todo o processo, é possível concluir que a realização das referidas chamadas públicas vem se mostrando uma ferramenta eficaz para disseminação da cultura de eficiência energética no setor público. Ressalta-se que um dos objetivos desta ação é permitir uma análise comparativa entre os modelos, de modo a verificar quais possuem potencial para se tornarem viáveis e replicáveis à variedade dos municípios brasileiros. Adicionalmente, esta ação também estimula, por parte do município, o desenvolvimento de Plano Diretor de Iluminação Pública, na medida em que os municípios assumem este compromisso ao receber os investimentos.

#### Resultados e Benefícios Esperados:

Promover sistemas eficientes de iluminação pública tem impacto direto na sociedade, pois beneficia e melhora a qualidade de vida da população, uma vez que promove a valorização noturna dos espaços públicos urbanos, reduz o consumo de energia elétrica, melhora as condições de segurança nas vias públicas e, desta maneira, a qualidade de vida nas cidades brasileiras.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>
4ª Chamada Pública Procel Reluz - Iluminação Pública a LED
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>
Prefeituras Municipais e Consórcios Públicos Intermunicipais
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>



Foram realizadas três chamadas públicas com expressivos resultados na adesão dos municípios e na redução do consumo de energia com a utilização da tecnologia LED	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Realização de uma Chamada Pública com objetivo de selecionar projetos de eficiência energética em iluminação pública, com tecnologia LED. O objetivo é permitir uma análise comparativa entre as modelagens de propostas de modo a verificar quais possuem potencial para se tornarem viáveis e replicáveis à variedade dos municípios brasileiros, com possibilidade de aplicação da tecnologia de telegestão. Os projetos selecionados serão custeados por meio de repasse, pelo Procel Reluz, de recursos não reembolsáveis.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 50.000.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Chamada pública para seleção de propostas e assinatura de termos de cooperação técnica.
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	18 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Prefeituras municipais, consórcios públicos intermunicipais, fornecedores de equipamentos para iluminação pública, empreiteiras e empresas de engenharia.
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Lançamento da chamada pública
	2º) Acompanhamento das inscrições
	3º) Avaliação dos projetos submetidos
	4º) Assinatura dos termos de cooperação técnica
	5º) Implementação dos projetos de IP
<b>INDICADORES</b>	1º) Prazo de lançamento da chamada pública
	2º) Quantidade de inscrições válidas
	3º) Quantidade de projetos avaliados
	4º) Quantidade de termos de cooperação técnica assinados
	5º) Quantidade de projetos de IP implementados
	1º) Inscrições válidas



<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	2º) Projetos avaliados
	3º) Termos de cooperação técnica assinados
	4º) Projetos de IP implementados



## **Projeto: Metodologia de avaliação do desempenho de luminárias públicas LED nos ambientes eletromagnéticos diversos das Smart Cities**

### **Contextualização do Projeto:**

O conceito de *Smart Cities* está cada vez mais presente no nosso dia a dia. Produtos mais eficientes com tecnologia embarcada aliada a sistemas de gestão automatizados tendem a melhorar a eficiência energética e o uso racional de energia. Outra forte tendência é a adoção de projetos de micro e minigeração distribuída para autoconsumo remoto, com predominância da tecnologia fotovoltaica. E é neste ambiente que está inserido o sistema de iluminação pública. No contexto das *Smart Cities*, os pontos de iluminação pública terão papel fundamental pois servirão não apenas para a iluminação das vias públicas como também atuarão no sistema de medição do consumo de energia elétrica e no monitoramento do desempenho do sistema em tempo real, o que facilita os serviços de manutenção, além de permitir o monitoramento de outras variáveis que auxiliem, por exemplo na segurança pública. Porém, o crescente uso de equipamentos eletroeletrônico, sem regulamentação específica, pode gerar perturbações eletromagnéticas que prejudicam o desempenho de outros equipamentos. No caso da Geração Distribuída (GD), os inversores de frequência bidirecionais utilizados em sistemas fotovoltaicos são de extrema importância nas iniciativas de implementação de redes inteligentes e da eficiência energética atualmente. Um dos usos, industrial e doméstico, desses equipamentos é possibilitar a devolução da energia de uma fonte alternativa qualquer (painéis solares, células combustíveis, turbinas eólicas, etc.) ou da carga de um motor para a rede elétrica, tornando-a disponível para outros consumidores ao invés de dissipar tal energia em forma de calor. Quando um inversor é conectado à rede elétrica, efeitos colaterais podem ser observados em termos de compatibilidade eletromagnética. Diversos incidentes de mau funcionamento de equipamentos ou comportamentos inesperados têm sido relatados nos últimos tempos, tais como: "clocks" de relógio funcionando mais rápidos, eletrodomésticos ligando sozinhos, iluminação cintilante, baixa eficiência de lâmpadas LED, danos (aquecimento) em capacitores eletrolíticos usados em filtros EMC e nos link DC de pontes retificadoras, reduzindo a vida útil dos mesmos, falhas no isolamento de cabos, aumento de perdas de componentes do sistema de potência, etc. Além destes efeitos, também têm sido relatados pelas distribuidoras de energia elétrica brasileiras, ocorrência de mau funcionamento de instrumentos de medição de energia elétrica operando conectados em sistema de geração fotovoltaica, ou até mesmo nos instalados nas vizinhanças destes circuitos, com a utilização de determinados inversores de frequência. Atualmente, as luminárias públicas LED têm seus requisitos mínimos de desempenho estabelecidos pela Portaria nº 20/2017 do Inmetro, que exige, para a certificação desses produtos, apenas a avaliação da emissão de interferências eletromagnéticas, não avaliando a imunidade desses produtos diante de interferências. Os inversores, por sua vez, têm seus requisitos mínimos de desempenho estabelecidos pela Portaria nº 4/2011 do Inmetro que não exige avaliação da compatibilidade eletromagnética desses produtos. Esse cenário é preocupante, devido a crescente inserção de micro e minigeração nos centros urbanos com uso de inversores sem controle de emissão de interferências eletromagnéticas, podendo interferir no desempenho e funcionalidades das luminárias públicas LED. Quando inseridas em um ambiente eletromagnético poluído, ao qual essas não sejam imunes, pode surgir problemas de funcionamento sérios, como por exemplo, o seu desligamento em um horário de alta



intensidade de tráfego em vias movimentadas, ocasionando acidentes, problemas de medição de consumo de energia elétrica, trazendo prejuízo de informações para o faturamento, além de afetar a manutenção do fluxo luminoso e vida útil do equipamento, parâmetros fundamentais no cálculo da eficiência energética do sistema.

Diante do exposto, o objetivo desse projeto é a criação e implementação de uma metodologia de avaliação do desempenho de luminárias públicas LED em ambientes eletromagnéticos diversos, por meio da comparação, em condições laboratoriais, dos parâmetros iniciais de desempenho e segurança, definidos na Portaria nº 20/2017 do Inmetro, e quando submetidas a interferências eletromagnéticas características dos ambientes das *Smart Cities*, no qual estarão inseridas, para desta forma estabelecer critérios mínimos de imunidade eletromagnética para essas luminárias.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Com esse projeto espera-se, por meio de uma metodologia de ensaio que leve em consideração as condições reais de operação das luminárias públicas LED em um ambiente eletromagnético diverso, estabelecer critérios mínimos de imunidade para as luminárias públicas LED, de forma a não prejudicar o seu desempenho e a sua eficiência energética ao longo da sua vida útil.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Metodologia de avaliação do desempenho de luminárias públicas LED nos ambientes eletromagnéticos diversos das <i>Smart Cities</i>	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresas de consultoria e/ou instituições de pesquisa relacionadas a eficiência energética	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Projeto a ser iniciado	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Elaborar uma metodologia de ensaios laboratoriais para verificação da manutenção dos parâmetros de desempenho e segurança elétrica das luminárias públicas LED, previstos na Portaria nº 20/2017 do Inmetro, antes, durante e após serem submetidas a interferências eletromagnéticas, simulando um ambiente real das <i>Smart Cities</i> .
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 2.000.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses



<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Ministério de Minas e Energia, Eletrobras/Procel, Inmetro, Laboratórios, Fabricantes, associações de classe
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Elaboração de levantamento bibliográfico das referências nacionais e internacionais no tema e das normas nacionais e internacionais relacionadas a ser adquiridas.
	2º) Elaboração de uma metodologia de ensaios laboratoriais para avaliação do desempenho de luminárias públicas LED em ambientes eletromagnéticos diversos com a definição das etapas e metas do trabalho, recursos e aquisições necessárias, além de cronograma de implementação.
	3º) Especificação técnica para a aquisição das amostras de luminárias públicas LED e inversores para a realização dos ensaios.
	4º) Aquisição das amostras de luminárias públicas LED, inversores e das normas técnicas para a realização dos ensaios.
	5º) Realização dos ensaios iniciais de desempenho e segurança elétrica das luminárias públicas LED.
	6º) Realização dos ensaios de desempenho, segurança elétrica e de compatibilidade eletromagnética de inversores disponíveis no mercado brasileiro.
	7º) Realização dos ensaios imunidade eletromagnética das luminárias públicas LED.
	8º) Realização dos ensaios finais de desempenho e segurança elétrica das luminárias públicas LED.
	9º) Elaboração de relatório final com os resultados dos ensaios consolidados, os critérios mínimos de imunidade para luminárias públicas LED e conclusões do projeto.
<b>INDICADORES</b>	1º) Aprovação do levantamento bibliográfico das referências nacionais e internacionais no tema e das normas nacionais e internacionais a serem adquiridas.
	2º) Aprovação da metodologia, das etapas e metas do trabalho, recursos e aquisições necessárias, além de cronograma de implementação.



	<p>3º) Aprovação da especificação técnica para a aquisição das amostras de luminárias públicas LED, inversores e das normas técnicas para a realização dos ensaios.</p>
	<p>4º) % de ensaios iniciais de luminárias públicas LED realizados.</p>
	<p>5º) % de ensaios de desempenho, segurança e compatibilidade eletromagnética de inversores realizados.</p>
	<p>6º) % de ensaios de imunidade de luminárias públicas LED realizados.</p>
	<p>7º) % de ensaios finais de desempenho e segurança elétrica das luminárias públicas LED realizados.</p>
	<p>8º) Aprovação do relatório final com os resultados dos ensaios consolidados, os critérios mínimos de imunidade para luminárias públicas LED e conclusões do projeto.</p>
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	<p>1º) Relatório com o levantamento bibliográfico das referências nacionais e internacionais no tema e das normas nacionais e internacionais relacionadas a ser adquiridas.</p>
	<p>2º) Relatório com a definição da metodologia de ensaios laboratoriais para avaliação do desempenho de luminárias públicas LED em ambientes eletromagnéticos diversos com a definição das etapas e metas do trabalho, recursos e aquisições necessárias, além de cronograma de implementação.</p>
	<p>3º) Relatório de especificação técnica para a aquisição das amostras de luminárias públicas LED, inversores e das normas técnicas para a realização dos ensaios.</p>
	<p>4º) Relatórios de ensaios iniciais de desempenho e segurança das luminárias públicas LED.</p>
	<p>5º) Relatórios dos ensaios de desempenho, segurança elétrica e de compatibilidade eletromagnética dos inversores.</p>
	<p>6º) Relatório dos ensaios imunidade eletromagnética das luminárias públicas LED;</p>



	7º) Relatório dos ensaios finais de desempenho e segurança elétrica das luminárias públicas LED;
	8º) Relatório final com os resultados dos ensaios consolidados, os critérios mínimos de imunidade para luminárias públicas LED e conclusões do projeto.



## **Projeto: Avaliação de resultados de Projetos do Procel Reluz**

### **Contextualização do Projeto:**

Desde 2017 o Procel Reluz, por meio de chamadas públicas, investe na substituição de luminárias públicas com tecnologia convencional por luminárias com tecnologia led, e desde então, atende centenas de municípios brasileiros em todas as regiões do país. Cabe ressaltar, que em razão da metodologia aplicada, os projetos elaborados no âmbito do Procel Reluz possuem um potencial de disseminação e replicação muito elevado tendo em vista disponibilizar diversos modelos para a sua implementação, cujo objetivo é se adaptar à realidade dos municípios beneficiados e não o contrário.

Nesse contexto, em relação aos benefícios resultantes do projeto podemos destacar além do impacto ambiental positivo, a valorização noturna dos espaços públicos urbanos, a redução do consumo de energia elétrica, a melhora nas condições de segurança nas vias públicas e, desta maneira, a qualidade de vida nas cidades brasileiras. Deste modo, o Procel Reluz se consolida como um Programa de Governo bem-sucedido que desperta cada vez mais o interesse de municípios de todo o Brasil.

Embora as luminárias led sejam equipamentos que conceitualmente possuem vidas úteis elevadas, com no mínimo 50.000h e alta eficiência luminotécnica, chama a atenção o depoimento de alguns municípios beneficiados pelo Programa, cujos gestores tem observado que após entrar em operação no seu parque de iluminação pública, um percentual dos equipamentos instalados apresentam algum tipo de anormalidade, a saber: defeitos técnicos, performance luminotécnica abaixo do esperado, características elétricas incompatíveis com a especificação de catálogo do produto, além de outros tipos de inconformidades. Diante deste cenário, torna-se pertinente o Programa criar um mecanismo de acompanhamento e monitoramento sistematizado, com escala estatística viável, que permita uma avaliação de longo prazo em uma amostra de equipamentos instalados e em operação nos diversos tipos de clima e ambientes urbanos que um país continental como o Brasil proporciona.

Cabe destacar que a proposta tem o objetivo de complementar o processo de medição e verificação estabelecido pelo Procel Reluz, frisa-se: que todos os municípios beneficiados já são submetidos quando participam do Programa. A finalidade agora é aprofundar a medição e verificação em uma amostra estatisticamente viável, de forma sistemática e por um prazo mais longo, com o intuito de verificar se os parâmetros de projeto refletem os dados reais coletados no campo, e também, se as informações apresentadas nos catálogos dos equipamentos refletem os resultados encontrado no desempenho dos respectivos produtos.

Desta forma, este projeto visa levantar e avaliar dados reais amostrais de projetos executados do Reluz por meio de medições em campo e em laboratório, visando avaliar, entre outros aspectos, o atendimento aos critérios normativos da NBR 5101, informações declaradas em catálogo do produto, além de verificar se os resultados luminotécnicos dos projetos são efetivos ao longo do tempo, conforme esperado inicialmente.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**



Com este projeto espera-se verificar se os projetos do Procel Reluz são efetivos do ponto de vista quantitativo e qualitativo em relação à economia e aos benefícios sociais e ambientais obtidos ao longo do tempo, esperados no início do projeto. Serão aplicadas pesquisas de avaliação pós-implantação em uma amostra dos projetos contemplados nas chamadas públicas do Procel Reluz junto à população e às administrações municipais, de forma a identificar os benefícios diretos e indiretos dos projetos do Procel Reluz e os benefícios ambientais e sociais resultantes da troca da iluminação pública. Serão identificadas as ações posteriores decorridas após a troca da iluminação pública led e os impactos gerados no município que possam embasar novos projetos e ações do programa Procel Reluz. Este projeto beneficiará diversos setores, a saber: áreas científicas/acadêmicas, por trazer subsídios inéditos de pesquisa aplicada ao longo do tempo na iluminação pública com tecnologia led no Brasil, desenvolvimento e fortalecimento de laboratórios de ensaios a nível nacional, capacitação de gestores municipais quando a operação e manutenção da Iluminação Pública, entre outros.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Avaliação de resultados de Projetos do Procel Reluz	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresas de consultoria, empresas de engenharia, ESCOs, certificadoras, instituições de pesquisa e/ou laboratórios relacionados com o tema eficiência energética.	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
O objetivo é aprofundar o processo de medição e verificação de resultados em uma amostra de projetos executados no âmbito do Procel Reluz, que serão realizados através de medições luminotécnicas coletadas em campo e de grandezas elétricas e luminotécnicas coletadas em laboratórios, com o intuito de verificar se os parâmetros de projeto refletem os dados reais coletados no campo, e também, se as informações apresentadas nos catálogos dos equipamentos refletem os resultados encontrado no desempenho dos produtos. Os resultados obtidos poderão justificar e embasar novos investimentos e ações do Programa.	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Selecionar uma amostra de projetos oriundos das chamadas públicas do Procel Reluz com o intuito de avaliar seus resultados por meio das seguintes ações: pesquisa de avaliação pós-implantação, medições luminotécnicas "in loco" das instalações contempladas e de medições laboratoriais de equipamentos coletados no campo.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 2.500.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses



<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Municípios contemplados pelas Chamada públicas do Procel Reluz;</li><li>2) Laboratórios de ensaios de equipamentos;</li><li>3) Fabricantes de equipamentos;</li><li>4) Associações de classe: Exemplo: Abilux, Abilumi, Abrac, entre outras;</li><li>5) Empresas de consultoria em eficiência energética;</li><li>6) Universidades;</li><li>7) Empresas de engenharia;</li><li>8) ESCOs;</li><li>9) Instituições de pesquisa relacionadas ao tema eficiência energética.</li></ol>
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1º) Elaboração de um Plano de Ação com a definição das etapas e metas do trabalho, recursos e aquisições necessários, além de cronograma de implementação.</li><li>2º) Elaboração de plano amostral com definição de amostras, a saber: de equipamentos a serem coletados e avaliados em laboratórios, de projetos executados a serem medidos "in loco" e municípios que serão objetos de pesquisa pós-implantação.</li><li>3º) Elaboração e execução de pesquisa de avaliação pós-implantação junto à população e às secretarias municipais das amostras definidas no plano amostral.</li><li>4º) Realização de retirada, coleta e transporte, além de execução de ensaios laboratoriais das respectivas luminárias LED extraídas do campo, frisa-se: com emissão de relatórios de resultados.</li><li>5º) Realização de visita "in loco", execução de medições luminotécnicas face a NBR 5101 com planilhamento de resultados e produção de relatório fotográfico, em projetos selecionados pelo plano amostral.</li><li>6º) Avaliação comparativa entre os projetos luminotécnicos iniciais e os resultados luminotécnicos fruto das medições e verificações constatadas "in loco".</li><li>7º) Avaliação comparativa entre as especificações iniciais presentes nos catálogos dos equipamentos coletados no campo e os resultados das medições dos respectivos equipamentos em laboratório.</li></ol>



	8º) Avaliação dos resultados da pesquisa pós-implantação do Reluz e conclusões.
	9º) Apresentação de propostas, cujo intuito seja o de promover melhorias nos atuais processos e/ou metodologias adotadas pelo Procel Reluz.
<b>INDICADORES</b>	1º) % pesquisas realizadas/municípios selecionados.
	2º) % de municípios avaliados/municípios selecionados.
	3º) % de equipamentos ensaiados/equipamentos definidos no estudo.
	4º) % de relatórios previstos e realizados.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Relatório contendo o Plano de Ação.
	2º) Relatório contendo o Plano Amostral.
	3º) Banco de dados da pesquisa pós-implantação.
	4º) Relatórios de ensaios dos equipamentos coletados.
	5º) Banco de dados das medições luminotécnicas realizadas "in loco".
	6º) Relatório fotográfico das medições "in loco".
	7º) Relatório de avaliação comparativa: Projeto luminotécnico inicial x medições "in loco".
	8º) Relatório de avaliação comparativa: Catálogo x medições em laboratório.
	9º) Relatório com os resultados consolidados e conclusões da pesquisa pós-implantação.
	10º) Relatório com propostas de melhorias em processos e metodologias no âmbito do Procel Reluz.



## **Projeto: Aplicativo Reluz Fácil**

### **Contextualização do Projeto:**

A melhoria da qualidade de vida, do turismo e do comércio noturno está relacionada a um parque de Iluminação Pública (IP) eficaz. No entanto, o sistema utilizado hoje, na maioria das cidades brasileiras é arcaico, mantendo a mesma tecnologia instalada em 1960, isto é, possuindo lâmpadas de vapor de sódio e mercúrio, pouco eficientes e com alta frequência de manutenção (Bernardes et al, 2020).

A resolução dessa problemática se dá pelo retrofit que, basicamente, pode ser definido como a troca de um equipamento obsoleto por um equipamento mais eficiente. No caso da IP, a troca das lâmpadas de vapor de sódio e/ou metálicas é realizada por luminárias de tecnologia LED. Este processo deve seguir a norma regulamentadora ABNT NBR 5101:2018, que apresenta os requisitos mínimos para uma iluminação adequada das vias públicas.

No entanto, para que seja possível atender estes requisitos de maneira satisfatória é necessário a elaboração de projetos de modernização do parque de IP, que envolvem diversos fatores técnicos e econômicos. Porém, ainda há uma carência de profissionais qualificados, havendo a necessidade de contratação de especialistas externos, elevando os custos financeiros ainda na fase inicial, o que pode ser inviável, tendo em vista a realidade econômica de grande parte dos municípios brasileiros. Outra dificuldade enfrentada pelos clientes e prefeituras na área de IP é a ausência de uma metodologia prática e unificada para elaboração dos projetos. Neste sentido, tem-se como uma sólida base técnica os procedimentos e metodologias utilizadas nas chamadas públicas e projetos no âmbito do Procel Reluz, subprograma do Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) que tem por objetivo promover o desenvolvimento de sistemas eficientes de Iluminação Pública e sinalização semaforizada, bem como a valorização dos espaços públicos urbanos.

A metodologia adotada pelo Procel Reluz, apesar de ser uma válida ferramenta de domínio público, não é difundida entre os profissionais da área de IP, devido à complexidade de sua aplicação. Como exemplo, tem-se o arquivo eletrônico, disponibilizado juntamente com o edital, que contém o levantamento de dados com uma série de informações que serão vitais na elaboração dos projetos, tais como, características da via e do parque atual, tarifação de energia, relação benefício custo (RBC) e taxa interna de retorno (TIR). Porém, a ampla quantidade de informações e parâmetros requisitados no arquivo torna seu preenchimento uma tarefa árdua aos profissionais pouco experientes.

Deste modo, a partir da análise das dificuldades enfrentadas pelo corpo técnico de prefeituras e demais profissionais para compor projetos de modernização do parque de iluminação pública dentro das exigências da ABNT NBR 5101, este projeto tem o objetivo de apresentar o desenvolvimento de uma plataforma Web amigável e aplicativo para dispositivos móveis para auxílio na realização de projetos luminotécnicos de retrofit de fácil utilização, de modo que mesmo iniciantes da área de iluminação pública possam fazer as propostas, universalizando prefeituras, técnicos e estudantes dentro ou fora do âmbito do Procel Reluz.



Essa plataforma contará com as funcionalidades do arquivo eletrônico e sistema de M&V da metodologia do Procel Reluz, redução de demanda, sistema de levantamento de dados, algoritmo inteligente para formação de padrões de vias, banco de dados disponível em nuvem e demais funcionalidades que vierem a ser definidas no decorrer do projeto.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Tem-se como principal benefício esperado a redução da complexidade da elaboração de projetos de iluminação pública, disseminando a metodologia desenvolvida pelo Procel Reluz para além das chamadas públicas. O produto pretendido também facilitará a utilização da metodologia desenvolvida pelo corpo técnico das prefeituras e demais profissionais da área, que possuam ou não experiência, podendo também ser utilizada para elaboração de propostas para as CP do Reluz. Além disso, espera-se que esta ferramenta possibilite a verificação de viabilidade econômica e que os projetos tenham maior qualidade técnica.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Plataforma Reluz Fácil	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
eAmazônia - Energia Sustentável e Inovação	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
A ser iniciado	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Desenvolvimento de plataforma Web para auxílio na elaboração de projetos de IP, inclusive de propostas das chamadas Públicas do Procel Reluz, contando com as funcionalidades do arquivo eletrônico e sistema de M&V da metodologia do Reluz, sistema de levantamento de dados e algoritmo inteligente para formação de padrões de vias e banco de dados disponível em nuvem.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 1.100.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Convênio
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Municípios, empresas de consultoria e projetistas
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	10) Estudo das necessidades dos projetistas e técnicos do setor de iluminação pública na elaboração de propostas ao Procel Reluz;



	2º) Definição das funcionalidades do software (features);
	3º) Análise de requisitos das funcionalidades definidas;
	4º) Desenvolvimento de algoritmo e funções para processamento de dados e implementação em linguagem de programação;
	5º) Implementação do software em plataforma online com banco de dados;
	6º) Testes preliminares da ferramenta e implementação final;
	7º) Publicação em lojas digitais e disponibilização online;
	8º) Realização de Workshop para divulgação dos resultados.
<b>INDICADORES</b>	1º) Emissão do relatório pré-desenvolvimento da ferramenta;
	2º) % de conclusão de implementação de features: Sistema de levantamento de dados;
	3º) % de conclusão de implementação de features: Funcionalidades do arquivo eletrônico
	4º) % de conclusão de implementação de features: Sistema de M&V;
	5º) Nº de testes realizados;
	6º) Nº de participantes do Workshop.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Relatório pré-desenvolvimento da ferramenta;
	2º) Aplicativo para dispositivos móveis e plataforma web com interface gráfica;
	3º) Relatório de documentação da metodologia com o uso da ferramenta e manual do usuário;
	4º) Relatório Final do Projeto;
	5º) 01 workshop para apresentação dos resultados obtidos ao final do projeto.



## 4.8. Procel GEM

### Projeto: Manutenção da Rede Cidades Eficientes - RCE

#### Contextualização do Projeto:

A Rede Cidades Eficientes em Energia Elétrica – RCE é um projeto desenvolvido pelo Procel desde 1998 e visa promover o intercâmbio de informações sobre eficiência energética entre os órgãos do poder público. Com base no 2º PAR Procel, foi aprovado e executado o projeto “Melhoria de Gestão da RCE”, que teve como objetivo elaborar um estudo da atual situação da RCE e organizar uma proposta para remodelar e melhorar a gestão dessa rede. Este trabalho foi realizado entre junho de 2020 e março de 2021 e teve como produto final o relatório “Plano de Melhoria da Gestão da Rede Cidades Eficientes em Energia Elétrica (RCE)” que será agora utilizado como base para a implementação do planejamento e reativação da rede.

#### Resultados e Benefícios Esperados:

A manutenção da RCE com um novo modelo de gestão terá como resultado ampliar a troca de experiências e a disseminação de informações entre órgãos governamentais interessados em eficiência energética, com a mediação do Procel. Propõe-se que o público-alvo da rede deixe de ser restrito a municípios e abarque instituições e órgãos estaduais e federais, seguindo a ampliação de escopo que acontece no momento com o PLANGE (Plano de Gestão Energética) e o SIEN (Sistema de Informações Energéticas), que terão sua abrangência expandida para qualquer esfera de poder público. Isso gerará benefícios energéticos, econômicos e ambientais a toda a sociedade em vários níveis de administração.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Manutenção da Rede Cidades Eficientes - RCE	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Entidade do terceiro setor ou associação	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Em março de 2021, foi concluído um contrato cujo produto principal foi o “Plano de Melhoria da Gestão da Rede Cidades Eficientes em Energia Elétrica (RCE)”	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Implementação das propostas de gestão e manutenção da RCE, com ampliação de escopo e nova gestão condizente com a realidade brasileira e que traduza todas as oportunidades que a rede pode abarcar
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 2.000.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>



<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	<i>MME; Aneel; órgãos das três esferas governamentais; Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM); Associação Brasileira de Municípios (ABM); Confederação Nacional de Municípios (CNM); Frente Nacional de Prefeitos (FNP); Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P); Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas (RBCIH); ESCOs; universidades e centros de pesquisa; concessionárias de energia.</i>
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1º) Atualização do site da RCE/ criação de um novo site para a nova rede, com inspiração nas sugestões apresentadas no documento "Plano de Melhoria da Gestão da Rede Cidades Eficientes em Energia Elétrica (RCE)".
	2º) Realização de um plano de comunicação e de desenvolvimento do marketing da rede.
	3º) Desenvolvimento de um portfólio de serviços oferecidos aos associados da nova rede, seguindo as sugestões apresentadas na seção 6.5 do documento "Plano de Melhoria da Gestão da Rede Cidades Eficientes em Energia Elétrica (RCE)".
	4º) Organização de relatórios reportando o andamento das atividades.
<b>INDICADORES</b>	1º) Número de municípios/organizações que aderiram à rede.
	2º) Redução no consumo de energia/ano.
	3º) Redução no valor gasto com energia/ano.
	4º) Emissões evitadas de CO2.
	5º) Quantidade de empregos gerados.
	6º) Relação custo-benefício dos projetos implementados pelos associados à nova rede.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1º) Novo site da RCE em funcionamento.
	2º) Plano de comunicação e de desenvolvimento do marketing da RCE aprovado e em operação.
	3º) Execução de um portfólio de serviços oferecidos aos associados da nova rede.



	40) Entrega de Relatórios Técnicos mencionando atividades realizadas e indicadores alcançados por tais atividades (sugestão de periodicidade: a cada quatro meses).
--	---



## 4.9. Projetos Estruturantes

### **Projeto: Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso (PPH) de Equipamentos Elétricos na Classe Residencial em todo o território nacional**

#### **Contextualização do Projeto:**

A Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso, denominada PPH, traça o perfil da posse e dos hábitos de uso de todos os equipamentos elétricos existentes no interior de uma residência. As informações coletadas em campo fornecem parâmetros para o estabelecimento de ações que visam apoiar a formulação de políticas públicas voltadas para o uso eficiente da energia elétrica. A metodologia adotada permite estimar o consumo de energia elétrica de cada unidade consumidora e calcular sua respectiva curva de carga. De posse dos dados e utilizando análises estatísticas, é possível construir o perfil da PPH por estado, região e Brasil.

Pesquisas desta natureza são citadas por órgãos representativos no planejamento do setor elétrico, como MME e EPE. Os dados da última pesquisa realizada pelo Procel, em 2019, são encontrados em diversos estudos de planejamento do setor elétrico.

#### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Espera-se que a Pesquisa traga uma visão atual da situação de posse de equipamentos elétricos no setor residencial de forma a identificar uma tendência no setor. Com isso, será possível planejar políticas específicas que possam direcionar esforços de forma mais efetiva na busca do uso eficiente da energia elétrica.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso (PPH) de Equipamentos Elétricos na Classe Residencial em todo o território nacional	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Empresa especializada	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Continuidade do ciclo de pesquisas para o setor residencial, sendo a última realizada em 2019.	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Prestação de serviço de pesquisa presencial de Posse e Hábitos de Uso (PPH) de Equipamentos Elétricos nas residências brasileiras.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 3.000.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato



<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	MME, EPE, INMETRO, Universidades e centros de pesquisa.
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1ª) Emitir relatório indicando o plano amostral.
	2ª) Elaborar cronograma de execução do levantamento de campo.
	3ª) Realizar levantamento de campo.
	4ª) Organizar, analisar e interpretar os dados coletados nos levantamentos realizados.
	5ª) Realizar Workshop para divulgação dos resultados.
<b>INDICADORES</b>	1º) Quantidade de relatórios emitidos.
	2º) Base de dados das pesquisas.
	3º) Workshop realizado.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1ª) Relatórios emitidos.
	2ª) Base de dados em ferramenta Power BI.
	3ª) Realização de Workshop de divulgação.



## **Projeto: Concurso de Inovação para Soluções em Eficiência Energética - Fase II**

### **Contextualização do Projeto:**

A formação de parcerias com pequenas empresas de base tecnológica, com destaque para as *startups*, tem sido uma estratégia crescente em órgãos de fomento nacionais, fundações de apoio e empresas dos mais diferentes setores econômicos, dada a capacidade de inovação das soluções que estas empresas têm apresentado ao mercado.

Os produtos, soluções ou serviços que estas empresas estão desenvolvendo, em geral, geram impactos positivos no mercado e apresentam potencial de crescimento rápido e contínuo. Além disto, a formação de parceria entre as empresas de grande porte ou órgãos de governo com os pequenos negócios de base tecnológica, cria a oportunidade de se investir em inovações de maneira bem mais assertiva, e com menor custo, tendo em vista que os produtos ou serviços serão desenvolvidos a partir de demandas reais de mercado e com o “cliente” participando ativamente no desenvolvimento e viabilização da solução.

Neste contexto, podemos elencar as ações voltadas para a seleção e formação de parcerias com as pequenas empresas de base tecnológica, principalmente com as *startups*, como aquelas realizadas pela Firjan SENAI – Plataforma de Inovação para a Indústria, através da categoria Empreendedorismo Industrial, onde foram lançados editais em chamadas Nacionais em parceria com empresas âncoras de grande porte, utilizando metodologia de Inovação Aberta, conectando desafios dessas empresas, a expertise e infraestrutura dos mais de cinquenta institutos SENAI de Inovação no Brasil.

Dessa forma, foram desenvolvidos editais em parceria com indústrias nos mais diversos setores como Furnas, Enel, Engie, Petrobras Distribuidora, Ternium, Servier, mobilizando centenas de *startups* e institutos Senai de Inovação e tecnologia em todo o país.

Em 2020 foi lançado através do recurso aportado pelo Plano de Aplicação de Recursos (PAR) do Procel o “Concurso de Inovação para Soluções em Eficiência Energética - Lab Procel”. O Lab Procel é uma estrutura física e metodológica de aceleração e pré-aceleração tecnológica e de negócios voltada a *startups* e pequenas empresas de base tecnológica, na qual *startups* de todo Brasil tiveram a oportunidade de apresentar propostas com o objetivo de atender as chamadas públicas efetuadas. Nestes dois anos de execução do Lab Procel foram realizadas chamadas direcionadas para a eficiência energética no saneamento, além de projetos com foco em eficiência energética em setores diversificados, como indústria, setores residencial, comercial e público, e a realização de eventos de Hackathon. Estas *startups* tiveram a sua disposição a estrutura do Lab Procel, que apesar da pandemia, realizando as atividades de forma remota, atendeu através de sua metodologia os objetivos dos projetos apresentados.

O Lab Procel contou com a estrutura da rede nacional do SENAI de Inovação e Tecnologia para o desenvolvimento dos projetos, em especial os Institutos de Tecnologia e Inovação em sistemas Virtuais de Produção, Ambiental e Automação do



Rio de Janeiro, de Tecnologia da Informação de Pernambuco, Biomassa do Mato Grosso do Sul, Engenharia de Estruturas do Paraná, Metalmecânica do Rio Grande do Sul e Senai São Paulo, demonstrando sua capilaridade nacional e potencial de desenvolvimento tecnológico, mitigando os riscos dos projetos desenvolvidos pelas *startups* através da infraestrutura humana e tecnológica do SENAI Nacional.

De um modo geral, a formação de parcerias e o investimento em *startups* procura identificar projetos inovadores e com potencial de desenvolvimento e aplicação em diferentes vertentes, provendo a aceleração tecnológica e escalabilidade para a fase comercial da solução desenvolvida. Vale destacar, que todas as chamadas públicas efetuadas pelo Lab Procel foram voltadas para a seleção e o apoio a *startups*, contemplando o desenvolvimento de produtos, soluções ou serviços voltados para eficiência energética.

A seleção dos projetos apresentados pelas *startups* e pequenas empresas de base tecnológica foi feita com base em critérios, como por exemplo, o potencial de inovação e de comercialização do produto, serviço ou do processo e a aplicação nas ações do Procel. Para a seleção das *startups* em cada Chamada Pública foram montadas bancas de avaliação, composta por especialistas renomados de todo o país, apresentado assim elevado grau de avaliação e imparcialidade na escolha.

Como resultados parciais temos o desenvolvimento de 5 projetos na primeira chamada, são eles: Turbina redutora de pressão, Válvula redutora de pressão com geração de energia, Micro usina de autogeração de energia elétrica e térmica com biogás de saneamento, sistema compacto e descentralizado de água de reuso, Smart UTC para valorização de resíduos orgânicos de grandes geradores estratégicos.

Como resultado da segunda chamada foram desenvolvidos os 5 projetos a seguir: Plataforma Integrada de digitalização do Selo Procel, Smart Buildings, Desagregação Virtual de energia, Ferramenta de Gestão Energética baseadas em desagregação de cargas para unidades consumidoras industriais e o Energy Data.

As *startups* apoiadas são oriundas dos diversos estados da federação, dentre eles: Pernambuco, Minas Gerais, Santa Catarina, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Todas apoiadas por Institutos Senai de Inovação e Tecnologia de seus respectivos estados, ou inclusive apoiadas por mais de um instituto a depender das características de cada projeto apresentado.

Baseado nos excelentes resultados alcançados até o momento na execução do primeiro ciclo bianual do Lab Procel, o SENAI RJ vem apresentar nova proposta para a continuação das ações do Lab Procel. No escopo desta nova proposta de projeto, o Lab Procel pretende realizar Chamadas Públicas para apoio ao desenvolvimento de soluções inovadoras relacionadas à eficiência energética, através da estruturação de processos de aceleração tecnológica e de negócios, utilizando a estrutura do Lab Procel desenvolvida neste primeiro projeto.

Assim, nesta proposta de projeto com vigência de 24 meses, as seguintes Chamadas Públicas serão realizadas:

- a) 01 Chamada Pública de caráter generalista, apoiando soluções inovadoras em eficiência energética, contemplando inovações em *softwares*, *hardwares* ou



- novos equipamentos de alta eficiência, com aplicação para os consumidores residenciais, comerciais ou industriais, independente do porte do consumidor;
- b) 01 Chamada Pública com foco em Cidades Inteligentes, Smart Cities ou Cidades 4.0, utilizando tecnologias inovadoras, *big data*, inteligência artificial, computação em nuvem e internet das coisas (IoT), dentre outras, com o objetivo de reduzir o consumo energético. Para tanto, estas tecnologias inovadoras poderão atuar no gerenciamento energético, contemplando soluções voltadas para a iluminação pública, os transportes, o uso dos espaços públicos, a infraestrutura de comunicação, entre outros;
- c) 01 Chamada Pública de projetos de inovação para o setor industrial, com foco no desenvolvimento dos conceitos de Energia 4.0.

Onde podemos apontar suas principais áreas dentro deste conjunto:

- Eficiência Energética – fazer mais com menos;
- Energias Renováveis – sustentabilidade ambiental;
- Autoprodução – geração no local e compartilhamento;
- Digitalização – gestão em tempo real e inteligente.

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

O SENAI RJ, ao propor este projeto estratégico, cujo objetivo é atuar como porta de entrada para empreendedores brasileiros com negócios inovadores em eficiência energética, tem como metas estimular o segmento de *startups* no provimento de soluções inovadoras e com elevado potencial de mercado, e que estas soluções contribuam para a disseminação dos conceitos da eficiência energética e aumento dos índices de eficiência nacionais.

O projeto contribuirá para a geração de empregos e a divulgação do potencial de mercado da eficiência energética para diversos empreendedores de base tecnológica, bem como a oferta ao consumidor final, sejam pessoas físicas, jurídicas ou órgãos do setor público, soluções mais diversificadas para a sua gestão energética e aumento da eficiência.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>
Concurso de Inovação para Soluções em Eficiência Energética - Fase II
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Regional do Estado do Rio de Janeiro – SENAI RJ
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>
Continuidade do Projeto Lab Procel, caracterizado pela atuação do SENAI RJ no desenvolvimento de ações de apoio e fomento ao desenvolvimento de soluções inovadoras voltadas para a eficiência energética, principalmente em setores pouco contemplados em chamadas de inovação. É importante ressaltar que em 2019 foi criado o Lab Procel, com recursos de R\$16.670.000,00, dentre os quais R\$12.000.000,00 foram disponibilizados na jornada de desenvolvimento de projetos de cada <i>startup</i> aprovada no programa. Ao todo foram mobilizadas mais de 160 <i>startups</i> de todo o país, apoiadas por equipes técnicas e laboratoriais da rede de Institutos e Inovação do Senai nacionalmente para aceleração e pré-



aceleração dos negócios desenvolvidos. Também foi criado um espaço físico para atender ao desenvolvimento dos projetos, com estrutura para palestras, estações de trabalho, internet de alta velocidade, em um espaço caracterizado para estimular a cooperação e a criatividade. Infraestrutura agora disponível para o desenvolvimento de outras chamadas. O projeto tem prazo para finalização em dezembro de 2021.	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Estruturação e realização de Chamadas Públicas para a seleção de pequenas empresas de base tecnológica ( <i>startups</i> e empresas inovadoras) com soluções voltadas para a eficiência energética.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 12.000.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Convênio / Chamada Pública de Projetos
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Institutos Senai de Inovação e Tecnologia de todo Brasil, aceleradoras de startups, incubadoras de empresas, universidades e centros de pesquisa, pequenas empresas de base tecnológica de diferentes setores econômicos.
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1ª) Estabelecimento de Convênio. 2ª) Estabelecimento de um Comitê Gestor constituído pelo Procel e o convenente para a definição de estratégias de ação, regras de seleção para as Chamadas Públicas, diretrizes de propriedade intelectual e execução e acompanhamento das atividades do convênio. 3ª) Realização da Primeira Chamada Pública através do convenente, para a seleção das pequenas empresas de base tecnológica que apresentem soluções de eficiência energética de caráter mais geral. 4ª) Realização da Segunda Chamada Pública, através do convenente, direcionada para tecnologias aplicáveis em Cidades Inteligentes. 5ª) Realização da Terceira Chamada Pública, para a seleção das pequenas empresas de base tecnológica que apresentem soluções com foco na Energia 4.0.



	<p>6ª) Desenvolvimento dos processos de aceleração tecnológica e de negócios das empresas selecionadas nas Chamadas.</p> <p>7ª) Graduação e disponibilização para a sociedade da solução desenvolvida pela <i>startup</i> ou empresa incubada.</p>
<b>INDICADORES</b>	<p>1º) Realização de 1 Chamada Pública para a seleção de, no mínimo, 04 pequenas empresas de base tecnológica (<i>startups</i> ou empresas incubadas), para projetos em eficiência energética generalista, com disponibilização como base R\$ 500.000,00 para cada projeto de pequena empresa de base tecnológica selecionada.</p>
	<p>2º) Realização de 1 Chamada Pública para a seleção de 02 soluções tecnológicas inovadoras aplicáveis em Cidades Inteligentes com disponibilização como base R\$500.000,00 para cada projeto de pequena empresa de base tecnológica selecionada.</p>
	<p>3º) Realização de 1 Chamada Pública para a seleção de, no mínimo, 04 pequenas empresas de base tecnológica (<i>startups</i> ou empresas incubadas), na área de Energia 4.0, com disponibilização como base R\$500.000,00 para cada projeto de pequena empresa de base tecnológica selecionada.</p>
	<p>4º) Assinatura dos Instrumentos Jurídicos para implementação dos projetos pilotos.</p>
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	<p>1ª) Elaborar as estratégias de ação, regras de seleção para as Chamadas Públicas, diretrizes de propriedade intelectual e acompanhamento das atividades do convênio, e entrega de relatório periódico elaborado pela Conveniente contemplando estas diretrizes.</p>
	<p>2ª) Realizar as 03 (três) Chamada Públicas, em conjunto ao conveniente, e entrega dos relatórios periódicos pela Conveniente com os resultados das Chamadas Públicas.</p>
	<p>3ª) Avaliar as propostas das <i>startups</i> selecionadas para a definição dos valores a serem repassados às mesmas e consequente celebração de plano de aceleração e contrato associado. Entrega de relatórios periódicos elaborados pela Conveniente com os critérios adotados para definição dos valores</p>



	<p>financeiros repassados às pequenas empresas de base tecnológica selecionadas em cada Chamada Pública.</p>
	<p>4ª) Atuar na execução dos instrumentos jurídicos para o desenvolvimento das soluções inovadoras pelas empresas selecionadas nas Chamadas Públicas. Entrega dos relatórios periódicos elaborados pelas EXECUTORAS e pela CONVENIENTE com a situação do desenvolvimento das soluções inovadoras em eficiência energética.</p>
	<p>5ª) Graduar as empresas aceleradas e apoiar a inserção das soluções desenvolvidas para a sociedade, seja por meio da incorporação em ações do Procel, execução dos projetos piloto previstos nas Chamadas Públicas e/ou comercialização da solução no mercado nacional.</p>



## **Projeto: Adequação das metodologias atuais de avaliação do resultado do Selo Procel e desenvolvimento de novas metodologias para categorias ainda não abrangidas pela metodologia atual**

### **Contextualização do Projeto:**

Anualmente, o Procel divulga as suas realizações no Relatório de Resultados do Programa, que é distribuído aos principais agentes do setor, prestando, assim, contas à sociedade acerca das iniciativas brasileiras para eficiência energética.

Somente em 2020, a economia de energia elétrica alcançada foi de 22 bilhões de kWh, o que representou quase 5% do consumo de energia elétrica no país naquele ano. Desse resultado, 99,75% são creditados ao Selo Procel de Economia de Energia.

Para ser possível estimar esses números, o Procel faz uso de metodologias desenvolvidas por agentes externos ao Programa, entre os anos de 2005 e 2012, tornando o processo mais transparente e confiável. Atualmente, são objeto de avaliação de resultados as seguintes categorias de equipamentos: refrigeradores, freezers, lâmpadas fluorescentes compactas, condicionadores de ar, motores trifásicos, coletores solares, reservatórios térmicos e ventiladores de teto.

Para aplicação das metodologias de avaliação, foram desenvolvidas aplicações informatizadas e planilhas eletrônicas para permitir automatizar, em partes, os cálculos. Tais aplicações foram idealizadas e construídas com base nas tecnologias e conceitos da época.

No entanto, novas categorias de equipamentos foram agregadas ao portfólio do Selo Procel, as quais ainda não têm seus resultados e benefícios estimados a partir de metodologias abrangentes com as citadas anteriormente, impossibilitando à sociedade conhecer os benefícios gerados, pois não integram o Relatório de Resultados do Procel.

Nesse escopo, podemos citar a inclusão no Selo Procel das lâmpadas LED, dos ventiladores de mesa e dos módulos fotovoltaicos, por exemplo.

Além disso, nos últimos anos houve mudanças regulatórias em programas brasileiros de eficiência energéticas em equipamentos, notadamente em condicionadores e coletores solares, para exemplificar, o que tornou algumas das metodologias em uso obsoletas, impossibilitando a captura completa dos resultados e benefícios gerados pelo programa do Selo Procel.

Este projeto se insere na continuidade de ações conduzidas desde o primeiro Plano de Aplicação de Recursos do Procel, notadamente nos projetos: Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso; Acompanhamento do Mercado de Equipamentos com Selo Procel, Etiquetados ou Regulados pela Lei de Eficiência Energética; Desenvolvimento de Metodologia de Ensaio para Condicionadores de ar; Programa de Ensaio de Proficiência por Comparação Interlaboratorial; Pesquisa de Mercado sobre Equipamentos Consumidores de Energia Elétrica; e Pesquisa de Percepção do Selo Procel. Esse portfólio de projetos executados ou em execução no campo de ação do Selo Procel trarão subsídios importantes para o projeto de revisão das metodologias de avaliação do Selo Procel, fechando um ciclo de ações de



fortalecimento do programa, no qual partiu-se da identificação das posses de equipamentos e hábitos de uso, culminando com novas metodologias de avaliação dos resultados do Selo Procel, passando ainda pelo desenvolvimento do novo regulamento do programa, que certamente impactará nas metodologias de avaliação atuais.

**Resultados e Benefícios Esperados:**

Metodologias para avaliação de resultados do Selo Procel mais robustas, atualizadas e abrangentes, proporcionando resultados mais seguros à sociedade, auditáveis e confiáveis para integrar os índices de sustentabilidades do Procel.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Adequação das metodologias atuais de avaliação do resultado do Selo Procel e desenvolvimento de novas metodologias para categorias ainda não abrangidas pela metodologia atual	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Entidade jurídica com atuação em estudos relacionados à medição e verificação, avaliação de resultados, elaboração de planos energéticos e similares relacionados a ações de eficiência energética	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
Continuidade de ações em andamento.	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Contratação de serviços especializados para adequação das metodologias de avaliação do Selo Procel às alterações regulatórias, regulamentares e mercadológicas ocorridas e desenvolvimento de novas metodologias para avaliação dos resultados de categorias de equipamentos não abrangidos na avaliação do Selo Procel.  Faz parte do escopo, também, a revisão dos sistemas informatizados para cálculo da economia de energia baseados nas metodologias atuais e a elaboração de sistemas informatizados para as novas metodologias.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 1.500.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses



<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	Universidades, centros de pesquisa, associações de fabricantes, fabricantes e importadores, laboratórios e certificadoras.
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	1ª) Pesquisa bibliográfica nacional e internacional sobre metodologias de avaliação de resultados de programas de etiquetagem de equipamentos.
	2ª) Revisão das 7 metodologias atuais de avaliação dos resultados do Selo Procel.
	3ª) Revisão dos sistemas informatizados de cálculo dos resultados energéticos do Selo Procel.
	4ª) Desenvolvimento de metodologias de avaliação dos resultados do Selo Procel para categorias ainda não avaliadas.
	5ª) Desenvolvimento de sistemas informatizados de cálculo dos resultados energéticos do Selo Procel para categorias ainda não avaliadas.
	6ª) Workshops para discussões e apresentação de resultados.
<b>INDICADORES</b>	1º) Quantidade de referências bibliográficas nacionais e internacionais sobre metodologias de avaliação de resultados de programas de etiquetagem de equipamentos avaliadas em relação à quantidade levantada.
	2º) Quantidade de metodologias atuais de avaliação dos resultados do Selo Procel revisadas frente às 7 existentes.
	3º) Quantidade de sistemas informatizados de cálculo dos resultados energéticos do Selo Procel revisados frente aos 7 existentes.
	4º) Quantidade de metodologias de avaliação dos resultados do Selo Procel desenvolvidas em relação à quantidade de categorias não avaliadas.
	5º) Quantidade de sistemas informatizados de cálculo dos resultados energéticos do Selo Procel desenvolvidos em relação às categorias ainda não avaliadas.
	6º) Quantidade de workshops para discussões e apresentação de resultados em relação à quantidade proposta no projeto.



<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1ª) Relatório com a pesquisa bibliográfica nacional e internacional sobre metodologias de avaliação de resultados de programas de etiquetagem de equipamentos realizada.
	2ª) Relatórios com as revisões das metodologias atuais de avaliação dos resultados do Selo Procel concluídas.
	3ª) Relatórios com as revisões dos sistemas informatizados de cálculo dos resultados energéticos do Selo Procel concluídas.
	4ª) Relatórios com as metodologias de avaliação dos resultados do Selo Procel para categorias ainda não avaliadas desenvolvidas.
	5ª) Relatórios com os sistemas informatizados de cálculo dos resultados energéticos do Selo Procel para categorias ainda não avaliadas desenvolvidos.
	6ª) Workshops para discussões e apresentação de resultados realizados.



## **Projeto: Empréstimo Coletivo para Eficiência Energética**

### **Contextualização do Projeto:**

Este projeto visa o lançamento de uma Plataforma de Financiamento Coletivo para contribuir com a resolução de dois importantes gargalos à disseminação de práticas de eficiência energética em organizações brasileiras, a saber:

1. Escassez de mecanismos financeiros para financiamento de Eficiência Energética;
2. Cultura de Eficiência Energética no Brasil ainda pouco disseminada.

A Plataforma de Financiamento Coletivo é uma tecnologia financeira de captação de recursos para investidores interessados em boas práticas ESG (Environmental, Social and Governance, ou ASG em português: Ambiental, Social e Governança). Estes investidores estão interessados em aplicar seus recursos em ativos com retornos compatíveis aos de mercado e que, ao mesmo tempo, tragam retornos positivos à sociedade e ao meio ambiente.

Na proposta aqui apresentada, haverá a captação de recursos para o financiamento de organizações com potencial de eficientização no seguinte formato:

- Captação de recursos via investidores ESG na plataforma;
- Captação de recursos via Par Procel;

Os recursos captados via plataforma serão remunerados a uma taxa compatível com as praticadas no mercado.

É importante notar que os recursos captados via plataforma têm origens diversas, podendo vir desde pessoas físicas com ticket médio baixo até investidores com maior potencial de investimento, como fundos de investimentos com foco em ESG ou empresas interessadas em impactar positivamente a sociedade, em linha com suas estratégias de negócios, entre outras.

Já os recursos captados junto ao Procel terão como objetivo o retorno do principal emprestado para o fundo de forma a financiar novos projetos de eficiência energética. Desta forma, a combinação destas duas fontes de recursos permitirá que a taxa cobrada às organizações a serem eficientizadas seja inferior àquela praticada no mercado financeiro tradicional, estimulando assim a realização de projetos de eficiência energética.

A instituição da plataforma permitirá que o recurso disponibilizado pelo procel seja alavancado de duas formas:

1. O recurso aplicado em projetos de eficiência energética será retornado ao fundo, permitindo a reaplicação deste em novos projetos de eficiência;
2. Para cada real captado junto ao procel, um valor equivalente será captado junto à sociedade, fazendo com que o valor disponibilizado para os projetos seja multiplicado.



Em adição à alavancagem, mas não menos importante, a plataforma de empréstimo coletivo é uma poderosa ferramenta de propagação da cultura de eficiência energética. Nesta plataforma serão divulgadas informações relevantes dos projetos com seus benefícios para a sociedade, bem como os benefícios intrínsecos da eficiência energética para o meio ambiente e para o sistema elétrico brasileiro.

Como já explicitado acima, diversos atores investem ou interagem nessa plataforma, desde pessoas físicas até fundos de investimento direcionados para investimentos ESG. Estudos estimam que fundos direcionados a estes investimentos no Brasil tenham crescido de R\$ 3,1 bilhões para 6,8 bilhões em 2020, um crescimento de quase 120%<sup>2</sup>. Colocar em evidência o tema da eficiência energética para este público através da plataforma é uma importante forma de alavancar mais recursos para a eficiência energética no Brasil.

Cabe ainda salientar a abrangência que tal instrumento possui na alavancagem de projetos de eficiência energética no Brasil. Por se tratar de uma plataforma online, não há limite geográfico, tanto para a proposição de projetos quanto para a captação de recursos de investidores interessados. O mesmo acontece para a disseminação da cultura de eficiência energética. A campanha alcançará pessoas em qualquer lugar onde se possa acessar a plataforma.

Por fim, ressalta-se a facilidade com a qual os resultados desta plataforma podem ser replicados à frente. Isso pode ocorrer tanto pelo sucesso da plataforma em si - que ao remunerar investidores privados com taxas de mercado e com a garantia de um investimento benéfico para a sociedade, pode atrair novos investidores e instituições interessadas em promover a eficiência energética - quanto pela demonstração para o mercado da viabilidade do mercado de eficiência energética, incentivando ESCOs, instituições financeiras e organizações com potencial de eficientização a desenvolverem soluções para a consecução de novos projetos.

A organização executora possui forte experiência na realização de projetos de financiamento coletivo. Um exemplo já em funcionamento de uma plataforma similar de financiamento coletivo criada pela SITAWI encontra-se neste link: <https://sitawi.mova.vc/amazonia>

### **Resultados e Benefícios Esperados:**

Os principais benefícios esperados da Plataforma de Empréstimo Coletivo para Eficiência Energética são:

- Alavancagem de recursos para desenvolvimento da eficiência energética no Brasil;
- Disseminação da cultura de eficiência energética para o investidor interessado em ESG e para o público em geral;
- Eficientização de empresas com boas práticas ESG, capacitando-as para melhorar seus impactos positivos na sociedade e no meio ambiente;
- Expansão da quantidade de projetos de eficiência energética em desenvolvimento no país;



- Aumento no total de energia economizada por ano, por conta do uso de recursos do Procel;
- Demanda retirada na ponta, retardando a necessidade de expansão do sistema elétrico brasileiro (conforme plano decenal de eficiência energética - jan/2021); e
- Redução da emissão de gases de efeito estufa.

<b>TÍTULO DO PROJETO</b>	
Empréstimo Coletivo para Eficiência Energética	
<b>ENTIDADE EXECUTORA</b>	
Instituições financeiras habilitadas ou OSCIP – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público que atue nesse segmento	
<b>SITUAÇÃO DO PROJETO</b>	
A ser iniciado	
<b>CARACTERÍSTICAS DO PROJETO</b>	
<b>OBJETO</b>	Plataforma de Empréstimo Coletivo para Financiamento de Projetos de Eficiência Energética. A Plataforma tem dois grandes benefícios para o desenvolvimento da Eficiência Energética: 1) Alavancar os recursos captados: para cada R\$ 1,00 captado junto ao Procel, pode-se captar mais R\$ 1,00 de investidores privados; 2) Promoção do tema da Eficiência Energética perante o público de Investimento ESG. A plataforma capta recursos com um público abrangente e interessado em soluções sustentáveis. Promover a Eficiência Energética perante este e outros públicos é essencial para torná-la prioritária na agenda dos investimentos sociais e ambientais.
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>	R\$ 4.000.000,00
<b>ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS</b>	<b>R\$ 52.233,12</b>
<b>INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	Contrato ou convênio
<b>PRAZO DE EXECUÇÃO</b>	24 meses
<b>INSTITUIÇÕES RELACIONADAS</b>	SITAWI; Deode Inovação e Eficiência em Energia; ESCOS interessadas em participar do programa; ABESCO - Associação Brasileira de



	<p>Empresas de Serviços de Conservação de Energia; Programa PotencializEE (Senai + GIZ); BNDES; Fornecedores de Tecnologia em Eficiência Energética; Profissionais qualificados para projetos de Eficiência Energética; Organizações dos diversos setores com Potencial de Eficientização.</p>
<b>ATIVIDADES PLANEJADAS</b>	<p>1ª) Construção de Plataforma Online de Empréstimo Coletivo para Eficiência Energética.</p>
	<p>2ª) Elaboração de critérios para aprovação de projetos a serem financiados, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Critérios Técnicos de Eficiência Energética (MWh economizados, Redução de Demanda na ponta , etc.);</li><li>- Critérios de Avaliação de Crédito e Retorno dos Projetos (garantias, payback, etc.)</li><li>- Critérios ESG (impedir a prática de greenwashing, ou seja, empresas que usam ESG apenas como publicidade, mas sem práticas efetivas).</li></ul> <p>Importante salientar a cooperação com o BNDES para utilização de framework de aprovação de projetos, elaborado pelo BNDES para uso dos bancos comerciais, no âmbito do programa do FGEnergia, financiado pelo Procel.</p>
	<p>3ª) Alinhamento com Procel das normas de utilização dos recursos para empréstimo na Plataforma.</p>
	<p>4ª) Originação de Projetos de Eficiência - Contato com Profissionais de Eficiência Energética (aproveitando capacitações dos programas do Procel e outros como o PotencializEE); ESCOS, Fornecedores de Tecnologia, ABESCO e Empresas Interessadas em Eficientização.</p>
	<p>5ª) Captação de recursos na plataforma (montar material, apresentar projetos para investidores, fazer divulgação e lançar chamada de captação).</p>



	6ª) Relatoria e Prestação de Contas para o Procel e para os Investidores da Plataforma.
<b>INDICADORES</b>	1º) Energia Economizada pelos projetos financiados (MWh/Ano).
	2º) Demanda retirada na ponta (kW).
	3º) Emissão de CO2 equivalente evitada.
	4º) Número de pessoas alcançadas pela plataforma.
	5º) Número de empresas beneficiadas.
<b>METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO</b>	1ª) Apresentação do Projeto Básico da Plataforma ao Procel para análise.
	2ª) Após validação do Projeto Básico junto ao Procel, apresentação do Projeto Executivo.
	3ª) Entrega dos critérios técnicos, crédito/garantias, e ESG para aprovação de empréstimos na plataforma.
	4ª) Apresentação da Plataforma Online ao Procel (antes da mesma ser colocada online).
	5ª) Rodada Piloto com originação de até 3 projetos de eficiência energética, e chamada de recursos para execução dos financiamentos.
	6ª) Prestação de contas dos resultados da Rodada Piloto.
	7ª) Segunda rodada de originação e chamada de recursos para execução de financiamentos.
	8ª) Prestação de contas dos resultados da Segunda rodada.
	9ª) Terceira rodada de originação e chamada de recursos para execução de financiamentos.
	10ª) Prestação de contas dos resultados da terceira rodada.



## **AVALIAÇÃO E CONTROLE DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO**

A Avaliação é o processo de análise, verificação e documentação dos resultados, benefícios e lições aprendidas do Plano. Os resultados da avaliação serão usados no planejamento dos planos subsequentes. A Avaliação, portanto, tem dois objetivos principais:

- verificar e documentar os resultados e os impactos do Plano e avaliar se este cumpriu os seus objetivos;
- analisar e explicar os resultados e os impactos do Plano e identificar formas de melhorar e selecionar novas abordagens e aperfeiçoamentos para ações futuras.

O Controle e Avaliação da Implementação do Plano serão permanentes ao longo do período de cada ciclo de aplicação dos recursos previstos para a realização das ações de eficiência energética selecionadas.

A fim de atingir esses objetivos, serão elaborados relatórios que se fundamentarão no registro e acompanhamento dos indicadores definidos para cada ação. A observação da variação desses indicadores, acompanhada dos comentários técnicos correspondentes, constituirão informações relevantes para a avaliação, pelos diversos agentes envolvidos direta ou indiretamente com a gestão do Plano, da efetividade dos resultados das ações executadas.

Para o relatório anual serão executados ainda dois tipos de avaliações quanto ao método específico de avaliação de cada ação e dados disponíveis:

- avaliação *ex-ante*: realizada no início do processo de avaliação, visando elaborar uma linha de base, ou uma referência que será utilizada para realizar a estimativa de economias atribuídas ao Plano. Utiliza dados presumidos;
- avaliação *ex-post*: realizada periodicamente ao longo da aplicação do plano por meio da mensuração cumulativa de resultados das ações mensuráveis. Utiliza, sempre que possível, dados reais de medição.

As questões relacionadas à persistência das economias, vida útil e desempenho das tecnologias deverão ser objeto de monitoramento por meio de estudos nas fases de Acompanhamento, por avaliações do tipo *ex-post*, mesmo que em planos de ações subsequentes. Sempre que possível, as ações devem apresentar relatórios específicos de Medição e Verificação - M&V.

A elaboração dos relatórios ficará sob a coordenação da Secretaria Executiva do Procel. Caso os gestores do Plano entendam necessário, relatórios consolidados em prazos menores poderão ser elaborados.

A apresentação dos resultados anuais consolidados do plano deverá ser realizada em evento específico para este fim, como forma inequívoca de prestação de contas à sociedade, com destaque aos pontos de atenção identificados, visando à efetividade de resultados futuros.



### **ANEXO I – Quadro Resumo do orçamento dos projetos**

<b>Área de Atuação</b>	<b>Título da Proposta</b>	<b>Orçamento Previsto (R\$)</b>
Educação	Concurso "casa genial"	4.480.000,00
Educação	Integração centro de inovação em eficiência energética e Energia que Transforma	1.677.800,00
Educação	Programa eco-escolas com foco em eficiência energética	662.000,00
Educação	Programa jovens repórteres do meio ambiente com foco em eficiência energética	358.000,00
Selo Procel	Estudo para Regulamentação de Motores Monofásicos no Brasil	500.000,00
Selo Procel	Laboratório de Referência Nacional em Eficiência Energética	18.000.000,00
Selo Procel	Aquisição de dados para Identificação e Monitoração de Degradação da Eficiência Energética de Cargas Domésticas	700.000,00
Marketing	Monitoramento da marca Procel	200.000,00
Indústria	Execução de Análise de Impacto Regulatório (AIR) para certificação compulsória de transformadores de distribuição preenchidos com líquido isolante.	600.000,00
Indústria	Programa estruturante para a promoção de gestão da energia focada no setor industrial	6.000.000,00



Indústria	Ferramenta computacional para análise de eficiência de sistemas de bombeamento	1.028.120,00
Indústria	Índice de Malmquist e método DEA - data envelopment analysis: Uso como ferramentas de planejamento para o aumento da Eficiência Energética e da Produtividade da Indústria no Brasil	2.400.000,00
Indústria	Implementação do Plano de Negócios para continuidade da Rede Lamotriz	3.350.000,00
Indústria	Estudo de análise do impacto regulatório da melhoria do serviço de reparo de motores	1.000.000,00
Edifica	Validação de sistema de gamificação, gestão e automação na nuvem para eficiência energética de edificações públicas com foco inicial em universidades	917.020,00
Edifica	Capacitação Nova Metodologia Procel Edifica	750.000,00
Edifica	Análise de Impacto Regulatório de Certificação em Equipamentos de Ar Condicionado Central	250.000,00
Edifica	Integração entre indicadores de consumo de energia primária e emissão de CO2 dos materiais de construção no ciclo de vida das edificações para o PBE Edifica	2.500.000,00
Edifica	A importância da eficiência energética em edificações para mitigação de riscos relacionados a problemas de ilhas de calor urbano	890.000,00
Edifica	Desenvolvimento do DEO-PROCEL e suporte técnico à implementação da compulsoriedade da avaliação da conformidade de edificações quanto à eficiência energética no Brasil	2.800.000,00
Edifica	Proposição de sistema de capacitação e avaliação de Profissionais Certificados como auditores do PBE Edifica	1.900.000,00
Edifica	PBE Edifica na Prática	750.000,00
Edifica	Desenvolvimento de panorama regional de eficiência energética de edifícios de escolas públicas estaduais	1.900.000,00



	da região Norte do país e modelo de gestão energética	
Edifica	Educação a Distância - Etiquetação PBE Edifica de Eficiência Energética em Edificações - Diretrizes para o Gestor Público	135.000,00
Edifica	Chamada Pública para aplicação de projetos "Energia Zero" em prédios públicos	40.000.000,00
Sanear	Eficientização de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgoto – SAAE em cidades de até 100.000 habitantes	5.700.000,00
Reluz	4ª Chamada Pública Procel Reluz - Iluminação Pública a LED	50.000.000,00
Reluz	Metodologia de avaliação do desempenho de luminárias públicas LED nos ambientes eletromagnéticos diversos das Smart Cities	2.000.000,00
Reluz	Avaliação de resultados de Projetos do Procel Reluz	2.500.000,00
Reluz	Plataforma Reluz Fácil	1.100.000,00
GEM	Manutenção da Rede Cidades Eficientes - RCE	2.000.000,00
Estruturante	Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso (PPH) de Equipamentos Elétricos na Classe Residencial em todo o território nacional	3.000.000,00
Estruturante	Concurso de Inovação para Soluções em Eficiência Energética - Fase II	12.000.000,00
Estruturante	Adequação das metodologias atuais de avaliação do resultado do Selo Procel e desenvolvimento de novas metodologias para categorias ainda não abrangidas pela metodologia atual	1.500.000,00
Estruturante	Empréstimo Coletivo para Eficiência Energética	4.000.000,00



**ANEXO II – Quadro Resumo com recursos alocados por Subprograma**

Área de Atuação	Orçamento dos projetos (R\$)
EDUCAÇÃO	7.177.800,00
SELO PROCEL	19.200.000,00
MARKETING	200.000,00
INDÚSTRIA	14.378.120,00
EDIFICA	52.792.020,00
SANEAR	5.700.000,00
RELUZ	55.600.000,00
GEM	2.000.000,00
ESTRUTURANTES	20.500.000,00
<b>Total</b>	<b>177.547.940,00</b>