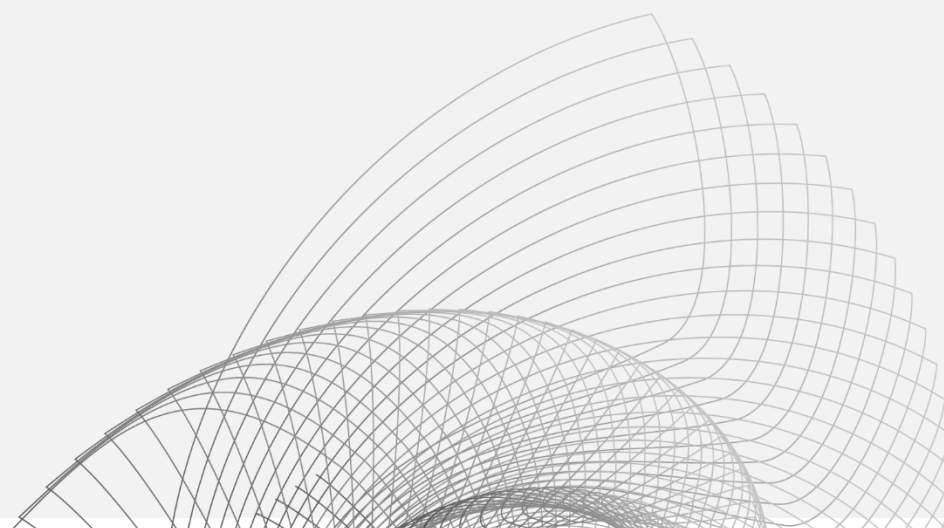


Produto 03 – Entrega Final

Relatório da identificação das fontes de dados e informações necessárias para alimentação dos indicadores

Projeto Sistema de Indicadores para
Eficiência Energética

Julho/2021



Elaborado por:

mitsidi
PROJETOS

Autores:

Natália Weber
Julia Alves

Lucas Suzuki
Petra Pedraza

Equipe:

Alexandre Schinazi
Hamilton Ortiz
Rosane Fukuoka
Ian Garcia
Bruno Chaves
Petra Pedraza
Bruno Mourão
Laisa Brianti
Victor Luz
Suzy Gasparini
Rodrigo Tenopholo
Guilherme Silva
João Maraccini
Júlia Alves

Gabriel Frasson
Isabela Issa
Maíra André
Vinícius Vidoto
Madson Batista
Amanda Capelo
Eduardo Sabino
Luisa Zucchi
Letícia Bonani
Giovana Gonçalves
Isabela Campos
Rafael Katsurayama
Lucas Suzuki

Para:

Eletrobras



Projeto:

Projeto Sistema de Indicadores de Eficiência Energética

Coordenação: Moisés Antônio dos Santos (Procel) e Petra Margot Pedraza (Mitsidi Projetos)

Segunda Versão | 30/julho/2021



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



SUMÁRIO

SUMÁRIO	3
LISTA DE TABELAS	4
LISTA DE FIGURAS	5
1 APRESENTAÇÃO	6
2 INTRODUÇÃO	7
3 OBJETIVOS	8
4 METODOLOGIA.....	9
5 RESULTADOS.....	14
6 ANÁLISES E DISCUSSÕES.....	35
7 CONCLUSÕES	42
8 REFERÊNCIAS	44
9 ANEXOS	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Workshops e setores abrangidos. Elaboração própria.	Erro! Indicador não definido.
Tabela 2. Descrição das informações contidas nas colunas das abas de dados da Planilha de Agrupamentos.	Erro! Indicador não definido.
Tabela 3: Descrição das informações contidas nas colunas das abas de indicadores da Planilha de Agrupamentos.	Erro! Indicador não definido.
Tabela 4: Número de inscritos e participantes em cada workshop. Elaboração própria.	14
Tabela 5: Indicadores mais relevantes do setor Agropecuário. Elaboração própria.	15
Tabela 6: Indicadores mais relevantes do setor Público. Elaboração própria.	16
Tabela 7. Indicadores mais relevantes do setor Comercial. Elaboração própria.	16
Tabela 8: Indicadores mais relevantes do setor Residencial. Elaboração própria.	17
Tabela 9: Indicadores mais relevantes do setor Industrial. Elaboração própria.	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Descrição de uma iteração do operador da plataforma (fluxograma de dados)	32
Figura 2. Porcentagens do total de dados por instituição	39
Figura 3. Quantidade de dados por instituição para cada setor	40

1 APRESENTAÇÃO

Este produto é o terceiro do Projeto de Sistema de Indicadores para Eficiência Energética, uma iniciativa da Eletrobras realizada por meio do Segundo Plano Anual de Aplicação de Recursos do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PAR PROCEL), que está sendo desenvolvida pela Mitsidi Projetos. O escopo do projeto contempla a identificação e proposição de indicadores de eficiência energética para cinco setores de consumo energético do país, assim como a modelagem de um sistema informatizado para gerenciamento dos indicadores.

O Governo Brasileiro implementou, ao longo de quatro décadas, diversas ações exitosas na área de eficiência energética, a saber, os programas nacionais PROCEL e CONPET, o PEE, gerido pela ANEEL, a lei da Eficiência Energética e suas regulamentações, o PBE entre outras. Além das iniciativas governamentais, existem iniciativas privadas como as da Abesco, atividades de algumas associações de classe e consumidores, entre outras. Essas iniciativas geraram e geram importantes informações.

A avaliação contínua destas ações pode aprimorar a eficiência de alocação de recursos e direcionar projetos. Uma das formas de acompanhamento e avaliação destas ações é a montagem de um sistema de indicadores de eficiência energética que abrangesse toda a cadeia, desde a coleta de dados até a divulgação e análise de macroindicadores. Vários estudos nacionais e internacionais apontam a falta de um maior número de indicadores como lacuna da política pública nacional.

2 INTRODUÇÃO

No Produto 1 do Projeto Sistema de Indicadores para Eficiência Energética foram definidos os cinco setores da economia a serem tratados nos Produtos seguintes. Estes são: Residencial, Industrial, Agropecuário, Comercial e Público.

O Produto 2 fez o levantamento e análise de indicadores e de seus sustentáculos, os sistemas de gerenciamento, para cada um dos cinco setores. Desta forma, foi feita uma pesquisa extensa e análise das principais fontes de dados e o estado-da-arte de indicadores energéticos e não energéticos bem como sistemas de gerenciamento.

Uma das formas de se legitimar uma escolha é por consulta ao público. Dentre os formatos possíveis, os workshops (ou oficinas) são reuniões entre pessoas para discussão de um objeto de comum interesse e que podem ser utilizadas com a finalidade de obter informações e impressões sobre o assunto em questão. Desta forma, no Produto 3 foram realizados workshops para corroborar a lista de indicadores levantada no Produto 2.

Para o cálculo dos indicadores de eficiência energética são necessárias fontes de dados. Estas, no contexto deste produto, são locais onde são armazenadas ou que contém informações indispensáveis para que as métricas dos indicadores possam ser computadas. Assim, se faz necessário o mapeamento, procedimento de captura, definição do fluxo e associações das informações de forma a tornar claro a estrutura dos processos para cálculo dos indicadores.

A rodada piloto de cálculos vem ao encontro da estruturação dos indicadores para futura disponibilização na plataforma. Ela tem a finalidade de servir como um protótipo, ou seja, como um produto do trabalho inicial e que entra na fase de testes. É um meio de se ilustrar e melhor entender o produto proposto, bem como suas fraquezas e fortalezas.

Este relatório traz, portanto, os objetivos, metodologia, resultados e análise e discussão das três atividades principais previstas no Produto 3: realização dos workshops para validação dos indicadores selecionados, apresentados, mapeamento e definição de processos para coleta de dados e cálculo dos indicadores.

3 OBJETIVOS

O Produto 3 tem como objetivos a **validação dos indicadores de eficiência energética** levantados durante o Produto 2 por meio de workshops, bem como a **estruturação dos procedimentos de sua captura e cálculo**.

Assim, o primeiro objetivo buscou a avaliação crítica da relevância dos indicadores de categoria 1 e 2 (C1 e C2) definidos durante o Produto 2 junto às pessoas que trabalham nos setores de sua aplicação. Esta conceituação foi feita por meio de formulários e workshops com o objetivo de corroborar ou não a importância dos indicadores levantados. Logo, os indicadores que passarem por este crivo e, de acordo com o conhecimento e validação da Eletrobras, constituirão a base de informações a ser exibida na plataforma proposta como produto deste trabalho.

Ainda, o segundo objetivo vem ao encontro do primeiro, de maneira que a construção de uma metodologia de obtenção de dados e cômputo dos indicadores é o passo lógico de continuidade do desenvolvimento da viabilidade dos indicadores para a plataforma almejada.

Portanto, neste produto visa-se consolidar o conjunto de indicadores a ser utilizado posteriormente, assim como arquitetar os passos para que a utilização dos indicadores propostos possa ser possível.

4 METODOLOGIA

4.1. Análise da relevância dos indicadores

Com o objetivo de avaliar os indicadores de hierarquização C1 e C2 obtidos no Produto 2 perante agentes setoriais, incluindo associações de classe, membros da academia e entidades representativas de cada um dos setores, foram realizados três dias de workshops. Estes foram divididos em três dias com o objetivo de fazer outras duas reuniões com entidades possuidoras de dados como a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

No primeiro workshop, foram apresentados os indicadores do setor Agropecuário; no segundo, os indicadores dos setores Comercial e Público e, por fim, no terceiro workshop foram apresentados os indicadores referentes aos setores Residencial e Industrial.

4.1.1. Pré-Workshops

A etapa de pré-workshop consistiu na elaboração da lista de convidados, dos materiais de apoio, dos convites e do follow-up da inscrição. Foram convidados atores dos diversos setores - governo, academia, mercado -, que poderiam contribuir no aprimoramento dos indicadores selecionados. A lista dos convidados está no Anexo 01.

Com o principal objetivo de preparar e envolver os participantes ao workshop e, assim, possibilitar que as discussões fossem mais direcionadas e assertivas, foram elaborados **materiais de apoio**, os quais foram enviados previamente ao evento.

Esses materiais consistiram em:

- Resumo dos indicadores coletados e breve contextualização do projeto (Anexo 02);
- Questionário de avaliação dos indicadores (Anexo 03).

O resumo, em síntese, é constituído por uma breve introdução do projeto e do setor específico, apresentação da metodologia utilizada para seleção dos indicadores e apresentação dos indicadores elencados, com suas principais informações.

O questionário de avaliação dos indicadores teve como principal objetivo coletar as opiniões dos participantes previamente, assim como possíveis dúvidas e apontamentos. Ele também foi criado com o intuito de auxiliar as discussões, provendo informações relevantes para iniciar a sessão de comentários e dúvidas. Foi composto por duas questões de avaliação da relevância dos indicadores - a primeira com a seleção dos 3 indicadores mais relevantes, na opinião do respondente; e a segunda uma comparação de relevância entre os indicadores apontados.

4.1.2. Workshops

Os workshops tiveram como principal objetivo **coletar insumos dos participantes para validação** dos indicadores já analisados, assim como adicionar contribuições relevantes coletadas nos eventos, como a adição, substituição ou supressão de indicadores.

A Tabela 1 apresenta a divisão dos workshops, com os setores abrangidos:

Tabela 1. Workshops e setores abrangidos. Elaboração própria.

Workshop	Setores abrangidos	Data
Workshop #01	Agropecuário	01/06/2021, das 9h às 11h
Workshop #02	Comercial e Público	08/06/2021, das 9h às 11h
Workshop #03	Residencial e Industrial	10/06/2021, das 9h às 11h

Os workshops seguiram uma mesma agenda, que foi dividida em duas principais etapas: a primeira de apresentação do estudo, e a segunda focada nas discussões e participação ativa dos convidados.

Na primeira etapa, de boas-vindas e de apresentação do estudo, ela foi dividida nessas seções:

- **Abertura e boas-vindas:** com as falas institucionais da Eletrobras/Procel, assim como a apresentação da agenda do workshop;
- **Apresentação do Projeto**, a qual trouxe uma contextualização do projeto, seus objetivos e etapas, assim como uma breve explicação da metodologia e classificação dos indicadores;
- **Apresentação dos Indicadores**, na qual os indicadores foram apresentados um a um, destacando suas principais características e aplicações.

A segunda parte dos eventos teve como foco a participação dos atores convidados. Para tanto, foram selecionadas as seguintes perguntas norteadoras:

- Os indicadores apresentados são relevantes e representativos para o setor?
- Existe algum outro indicador ou outra base de dados que deve ser considerado?
- Há alguma outra barreira para implementação?
- Qual sugestão para superar as barreiras?

O formato selecionado para a etapa de discussões, a fim de manter o espaço de fala e contribuições aberto, foi planejada e executada de forma orgânica, seguindo a ordem de falas e coletando comentários pelo chat da plataforma *Zoom*.

4.1.3. Reuniões: EPE e IBGE

As reuniões com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foram agendadas com o intuito de discutir o projeto com relação aos seus dados, necessários ao cálculo dos indicadores selecionados, bem como à governança. Assim, como as duas instituições mencionadas são de extrema relevância no contexto nacional com relação à dados dos setores econômicos, realizou-se uma apresentação separada com o intuito de apresentar o projeto, estabelecer relações e discutir eventuais problemáticas acerca dos indicadores levantados. As pautas das reuniões estão disponíveis nos Anexos 04 (EPE) e 05 (IBGE).

4.2. Fontes de dados e informações

Nesta seção são apresentados os procedimentos utilizados para a obtenção de dados na construção dos indicadores de eficiência energética.

4.2.1. Levantamento de dados e informações

A partir do entendimento de que os indicadores levantados possuem fontes de dados disponíveis, estas foram analisadas com a finalidade de mapear as informações e onde encontrá-las. Assim, uma mesma instituição pode dispor de diferentes plataformas e os dados que serão utilizados podem estar dispersos entre estas.

Cada uma das informações necessárias para o cálculo dos indicadores foi rastreada e compilada. Elaborou-se então um resumo contendo tabelas que organizam e demonstram essas informações. Este resumo foi estruturado no formato *Excel* e, dentre outras informações, demonstra a relação dos parâmetros obtidos com cada indicador e possibilita assim, a análise das principais fontes de obtenção dos dados para este estudo. A planilha está localizada no Anexo 06.

As abas da planilha que possuem os nomes dos setores (*Agropecuário, Industrial, Residencial, Comercial e Público*) possuem colunas com as informações sobre os indicadores, dados e sua relação. O detalhamento de cada seção de informação (colunas) se dá na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2. Descrição das informações contidas nas colunas das abas de dados do Anexo 06.

Informação	Descrição
ID-indicador	Nome de fácil identificação para cada indicador
Nome do indicador	Nome completo do indicador

ID-dados	Nome de fácil identificação para cada dado
Nome do Dado	Nome completo do dado
Base	Agência e plataforma em que o dado é encontrado
Referência	Direcionamento ao local onde o dado é encontrado
Periodicidade	Periodicidade de atualização dos dados
Conversões	Indica a operação matemática e a constante associada a ela pelas quais o dado deve passar antes do cálculo do indicador ser feito
Fórmula	Equação que relaciona indicador desejado com os dados (convertidos)
Unidade Indicador	Unidade que o indicador se apresenta

Nas abas de dados *Data-agro*, *Data-ind*, *Data-res*, *Data-com* e *Data-pub*, cada um dos dados energéticos mencionados nas abas dos setores (especificadas acima) para cálculo dos indicadores é esmiuçado em seus valores encontrados nas suas fontes. Da mesma forma, nas abas *Dados_NE_ind*, *Dados_NE_res*, *Dados_NE_com* e *Dados_NE_pub*, são especificados cada um dos dados não energéticos em questão. Esses valores alimentaram o piloto para teste dos indicadores. Estas abas serão referenciadas ao longo do texto como **planilhas de armazenamento de dados**.

4.2.2. Fluxo de dados e informações

O fluxo de dados e informações é um método utilizado para demonstrar de forma dinâmica e visual os passos e operações de qualquer sistema ou processo. Existem níveis de detalhamento para cada fluxo desenvolvido, podendo ser feitos à mão (nos casos mais simples), ou por meio de ferramentas computacionais (para os mais complexos) com o uso de diferentes formas, cores e flechas para cada passo de um processo/sistema.

Neste trabalho, um fluxo de dados foi desenvolvido para esboçar o a coleta e alimentação dos indicadores de eficiência energética, organizando de forma sequencial os principais passos e processos que estarão contidos dentro desse sistema.

Assim, foi utilizado um diagrama de processos simples que estrutura as ações de um operador humano em etapas de busca. O diagrama associou à sua diagramação um processo já conhecido da computação, denominado *ETL* (*Extract, Transform, Load* ou Extrair, Transformar e Carregar em português), o qual determina três passos em sequência de forma a realizar a integração de dados de

várias fontes em um único armazenamento de dados consistente que pode ser carregado em um *data warehouse* (depósito de dados) ou outro sistema de destino. Esta adição foi realizada por conta de sua aplicação estruturada à busca e organização de dados, que são processos fundamentais para o cálculo dos indicadores do presente projeto. Por meio desta diagramação pode-se, além de ter uma melhor visualização, também identificar oportunidades de melhoria de processos.

O diagrama esquematizado levou em consideração quatro fatores: as bases de dados (de onde é necessário extrair as bases de dados), o operador (humano), um software de cálculo (para computar os indicadores) e a plataforma de divulgação.

4.2.3. Piloto

Uma vez que a finalidade da rodada piloto de cálculo dos indicadores é a verificação inicial da viabilidade, estruturou-se um processo que possibilitou o seu cálculo. O procedimento utilizado foi a organização dos indicadores e seus dados por ID (como apresentado no Anexo 06) e a programação de um código na linguagem *Python* para sua leitura e cálculo.

Para a programação, utilizou-se o ambiente *Google Collaboratory*, o qual é um ambiente de programação online e que permite a utilização das bibliotecas de programação diretamente (para esta rodada de cálculos utilizou-se as bibliotecas *Pandas* para manipulação dos dados e *matplotlib* para plotagem dos gráficos).

Assim, a partir da integração entre as bibliotecas e da definição de funções como sendo os vetores de cálculo, que tomam os dados e retornam os resultados, foi possível realizar o cômputo dos indicadores bem como sua plotagem.

5 RESULTADOS

5.1. Workshops

Organizaram-se Workshops com o intuito de validar, através de debates e discussões, os indicadores previamente escolhidos no Produto 2. Nos tópicos seguintes serão descritos os resultados obtidos.

5.1.1. Pré-workshops

Durante o período antecedente aos Workshops, questionários foram enviados aos participantes inscritos nos eventos. Tais formulários continham informações sobre os indicadores mais relevantes adicionados de comentários, que são relatados em sequência.

5.1.1.1. Inscritos

A apresenta o número de inscritos e participantes de cada workshop, destacando o número crescente de participantes no decorrer dos eventos.

Tabela 3: Número de inscritos e participantes em cada workshop. Elaboração própria.

Workshop	Número de inscritos	Número de participantes	Relação entre número de inscritos e participantes (%)
Workshop #01 - Setor Agropecuário	71	40	56%
Workshop #02 - Setor Público e Comercial	94 (<i>setor comercial</i>) 116 (<i>setor público</i>)	71	76% 61%
Workshop #03 - Setor Residencial e Industrial	108 (<i>setor residencial</i>) 121 (<i>setor industrial</i>)	77	71% 64%

5.1.1.2. Contribuições recebidas nos formulários

Nos itens a seguir serão apresentados os principais resultados e contribuições coletados nos questionários enviados previamente aos inscritos. Ressalta-se que as contribuições foram anônimas.

Setor Agropecuário

Para o setor agropecuário, foram coletadas **25 respostas**. De acordo com os respondentes, os três indicadores mais relevantes são:

Tabela 4: Indicadores mais relevantes do setor Agropecuário. Elaboração própria.

Indicador	%
A-07: Energia consumida e emissões dos gases CH4 e CO2 no setor	36%
A-01: Relação entre PIB agropecuário e a eletricidade consumida no setor	28%
A-19: Potencial energético dos resíduos da agropecuária	28%

Os principais apontamentos e sugestões foram:

- Apontou-se a possibilidade de um indicador de **intensidade da contribuição das fontes de energias sustentáveis**, assim como monitoramento de penetração de energias renováveis. Ainda no campo de energias renováveis, foi proposta a inclusão de indicador da taxa de substituição de tecnologias tradicionais, com baixa eficiência energética, por tecnologias renováveis.
- Sugestão de **indicador georreferenciado**.
- Sugestão de indicadores de **energia por tonelada de produção** por tipo de produto da agropecuária (grãos, frutas, legumes, carne bovina/suína/frango/outros etc.).
- Questionamento se os indicadores serão utilizados para **comparação com outros setores econômicos**.
- Sugestão dos indicadores setoriais estarem alocados dentro do website da EPE, com mensal.
- Sugestão de indicadores do consumo energético de cada uso final no setor agrícola; da representatividade de cada uso final no total do setor; da intensidade energética por unidade de PIB produzido pelo setor ou pelo seu produto específico.
- Correlacionar os indicadores com as variáveis independentes do consumo de energia.
- Indicar, em alguns indicadores, se eles compreendem também os **subsetores agropecuários**.
- Indicadores de consumo específico através de uma **estimativa da estrutura de consumo dos usos finais**, além de indicadores por cultura e por manejo.

A análise da viabilidade de tais comentários é apresentada no Capítulo 6, seção 6.1, subseção 6.1.1.

Setor Público

Para o setor comercial, foram obtidas **21 respostas**, nas quais os três principais indicadores apresentados são:

Tabela 5: Indicadores mais relevantes do setor Público. Elaboração própria.

Indicador	%
P-34: Consumo final energético por segmento no setor	52,4%
P-01: Consumo final energético pelo PIB	38,1%
P-47: Investimentos totais em projetos de eficiência energética	33,3%

Entre as sugestões coletadas, estão:

- Desagregar em dois grupos: **indicadores e políticas**.
- Criar indicadores mais desagregados para **iluminação pública e saneamento**.
- Falta de indicadores referentes a **climatização das edificações**.
- Falta de indicadores sobre consumo em edificações públicas, além de desagregação nos segmentos de saúde pública e de educação pública (municipal, estadual, federal).
- Para indicadores não energéticos, sugestão de **total de empregos** do setor de eficiência energética dentro do setor público.
- Indicador de consumo de energia e consumo de eletricidade *per capita* de cada município e de cada estado.
- Muito importante uma classificação de consumo energético base para tipologias existentes nos municípios, apoiando os municípios para categorizar e ordenar cronologicamente os projetos.

A análise da viabilidade de tais comentários é apresentada no Capítulo 6, seção 6.1, subseção 6.1.1.

Setor Comercial

Para o setor comercial, **18 participantes** responderam ao questionário. Na opinião dos respondentes, os mais relevantes indicadores são os que seguem na Tabela 6. Nota-se aqui que os indicadores C-42, C-48 e C-50 empataram em terceiro lugar, com 33,33% dos votos:

Tabela 6. Indicadores mais relevantes do setor Comercial. Elaboração própria.

Indicador	%
C-38: Consumo final energético por segmento no setor	66,7%

Indicador	%
C-01: Consumo final energético por valor adicionado bruto do setor	44,4%
C-42: Consumo de eletricidade por pessoa empregada no setor	33,3%
C-48: Políticas de classificação das edificações e sua divulgação	33,3%
C-50: Investimentos totais em projetos de eficiência energética	33,3%

As principais contribuições coletadas neste questionário foram:

- Indagação se as **certificações para edificações** (de mercado) estarão incluídas em algum indicador;
- Necessidade de **acompanhamento dos indicadores**;
- Atenção para os indicadores de **consumo por pessoa**, pois alguns fatores devem ser considerados na análise para comparação, dentre eles nível de tecnologia e número de empregados.

A análise da viabilidade de tais comentários é apresentada no Capítulo 6, seção 6.1, subseção 6.1.1.

Setor Residencial

Para o setor residencial, foram coletadas 9 respostas, apontando como mais relevantes os indicadores:

Tabela 7: Indicadores mais relevantes do setor Residencial. Elaboração própria.

Indicador	%
R-21: Consumo total de energia por domicílio	44,4%
R-07: Consumo de eletricidade residencial por uso final	44,4%
R-06: Consumo de energia residencial por uso final	33,3%

Dentre os principais apontamentos no questionário, estão a necessidade de classificar os indicadores por aplicabilidade final, quanto à relevância, traduzindo-os segundo suas funções e seu escopo. Também foi mencionada a dificuldade em selecionar apenas três indicadores mais significativos.

Ademais, todas as propostas conforme viabilidade seguirão no Capítulo 6, seção 6.1, subseção 6.1.1.

Setor Industrial

Para o setor industrial, **13 participantes** responderam ao questionário. Analisando as respostas, os três indicadores mais relevantes são:

Tabela 8: Indicadores mais relevantes do setor Industrial. Elaboração própria.

Indicador	%
I-07: Consumo de energia por unidade física de produção	69,2%
I-03.1: Consumo final de eletricidade por subsetor industrial por valor agregado do subsetor	46,2%
I-03.2: Consumo final energético por subsetor industrial por valor agregado do subsetor	46,2%

Foram adicionados alguns apontamentos e sugestões:

- Gargalo da **coleta regular dos dados** necessários para os indicadores no âmbito dos subsetores industriais.
- Sugestão de desagregar **indicadores em eletricidade e energia térmica** (consumo de energia térmica por unidade de produção, consumo de energia térmica por Valor Adicionado do segmento).
- Destaque para a distinção clara entre energia elétrica e demais tipos de energia. Como alternativa para os indicadores baseados em energia total, foi proposta a utilização do conceito de **exergia**, adotando-se o indicador exergético. Foi destacado que os indicadores em base exergética consideram adicionalmente diferenças entre a qualidade dos insumos energéticos utilizados e não somente a distinção entre eletricidade e outras formas de energia.
- Proposta de **subdivisão dos indicadores por região**.
- Por fim, foi destacado que os indicadores devem garantir uma **avaliação global do desempenho energético** da indústria, isto é, considerar o consumo de energia com o desempenho da indústria (em unidade de produção, valor agregado etc.).

5.1.2. Workshop

5.1.2.1. Caracterização dos participantes

Entre os participantes dos workshops, os setores com mais representatividade foram a Academia, o Governo e o Mercado. Os gráficos abaixo apresentam a distribuição dos participantes nos três dias de evento:

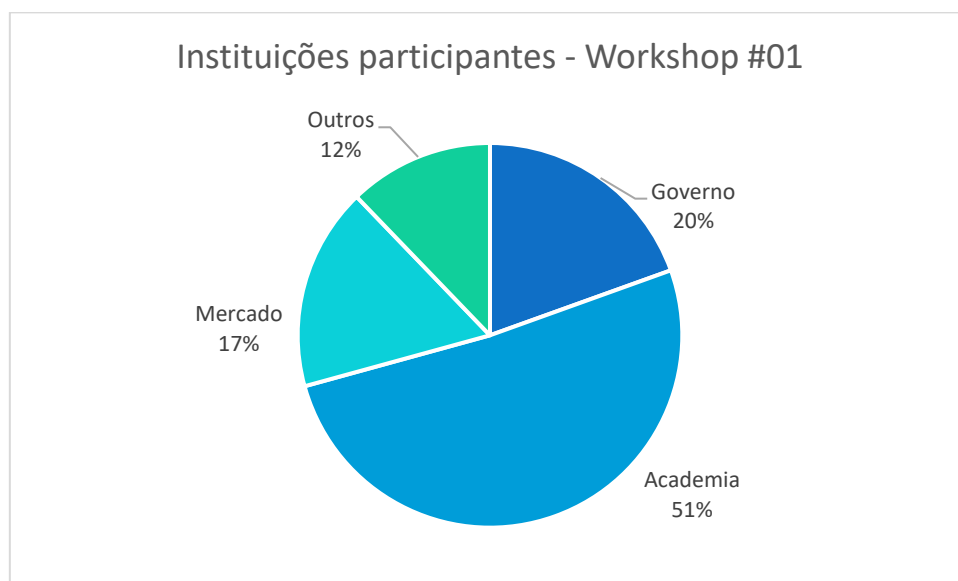


Gráfico 1: Instituições participantes - Workshop #01. Elaboração própria.

Analisando o Gráfico 1, é possível perceber a forte presença da Academia no primeiro workshop, além da presença de atores do setor do governo e mercado. Destaca-se que em “Outros” estão representantes de concessionárias de energia, da sociedade civil etc.

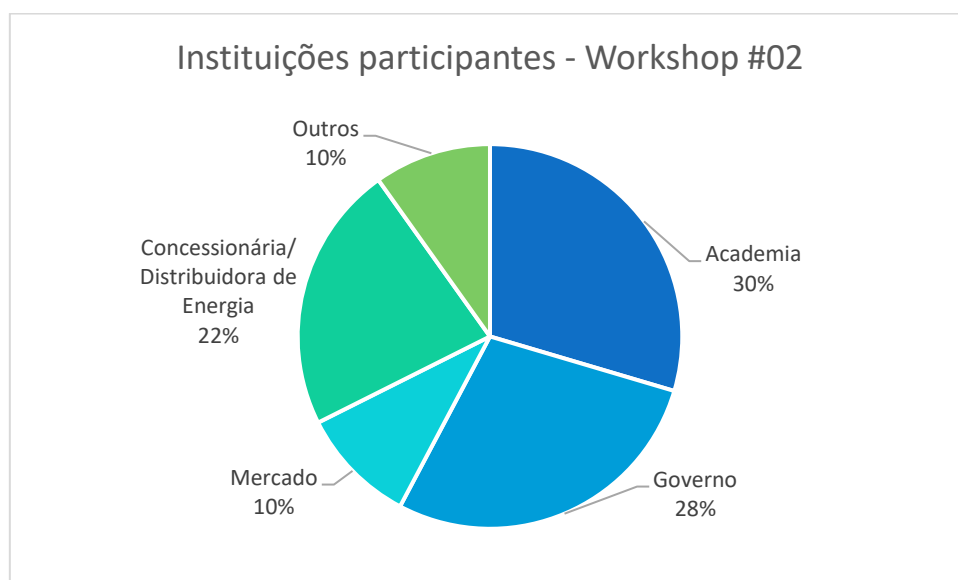


Gráfico 2: Instituições participantes - Workshop #02. Elaboração própria.

Já o Gráfico 2 apresenta as instituições do segundo dia de workshop. Pode-se perceber ainda a forte presença da academia, além do governo e das concessionárias e distribuidoras de energia. A categoria “Outros” apresenta representantes da sociedade civil, agência internacional e empresas de saneamento, além dos não identificados.

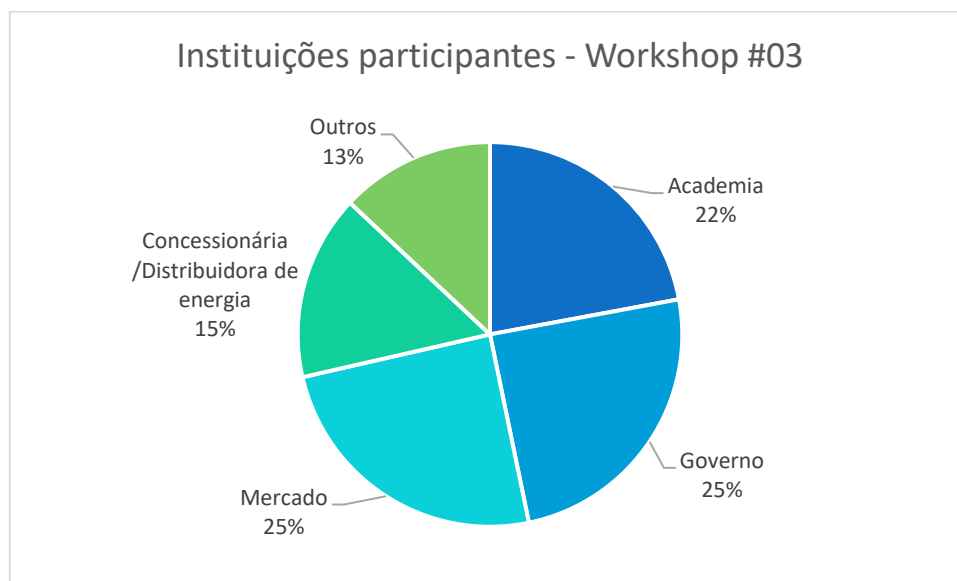


Gráfico 3: Instituições participantes - Workshop #03. Elaboração própria.

O Gráfico 3 apresenta as instituições participantes no último workshop. Ressalta-se, novamente, a alta presença de representantes do governo e do mercado (50%), além da Academia e concessionárias/distribuidoras de energia. Na categoria “Outros”, encontram-se representantes da sociedade civil, empresas de saneamento e participantes não identificados.

5.1.3. Contribuições

As contribuições dos workshops foram coletadas no decorrer de todos os três eventos, e principalmente, nos momentos de discussão com os participantes. Abaixo, são apresentados os principais apontamentos de cada dia. É importante ressaltar que essas sugestões foram analisadas e a viabilidade da inclusão no desenvolvimento deste projeto será exposta ao longo do produto 3.

5.1.3.1. Workshop 1 - Setor Agropecuário

No que tange às contribuições realizadas pelos participantes no primeiro workshop, o Prof^o Dr. Ivo Leandro (Universidade Federal de Mato Grosso) recomendou a leitura de um **estudo da EPE** sobre

consumos específicos para as 14 maiores atividades agrícolas produtivas do Brasil (arroz, milho, produção de mandioca etc.). Ademais foi proposta, também, a análise do documento de [Proposta do Plano Decenal de Eficiência Energética](#) - PDEf.

Profissionais acadêmicos realizaram importantes comentários durante a apresentação, como o Luiz Carlos de Faria (UFSCAR), que ponderou a eficiência como um **indutor de certificações ambientais** para o setor agropecuário. Enquanto o Humberto Dias, da UFPEL, discorreu sobre considerar a **energia, nos parâmetros dos indicadores, não apenas para produção, mas também para beneficiamento e secagem.**

Outro apontamento levantado foi a importância de os indicadores orientarem as tomadas de decisão, e quais informações serão coletadas. Uma possibilidade seria incluir a exigência de alguns dados como contrapartida para obtenção de financiamento.

Por fim, Fernando Perrone (INEE) ressaltou a importância de se **considerar o consumo de água** no setor agropecuário, visto que indicadores voltados a áreas de irrigação, especialmente na parte de grãos e pecuária seriam de extrema relevância.

5.1.3.2. Workshop 2 - Setor Comercial e Público

As contribuições do workshop focado nos setores comercial e público se iniciaram apontando a necessidade de **alinhar os indicadores com regulamentos da ANEEL**, visto que é uma instituição com capacidade para contribuir com dados atualizados.

Júlio de Marco (Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura de Belo Horizonte) apontou que além de Códigos de Obra/Edificações poderiam ser considerados e/ou incentivados **programas de etiquetagem locais**, visto que já existem alguns municípios que possuem seus próprios selos e seria interessante abordar a Eficiência Energética e incorporar indicadores para atendimento de metas.

Oswaldo Sanchez Júnior (IPT) apontou como relevante observar a **destinação dos usos finais energéticos**, indagando como poderia agregar mais a qualidade dos serviços ao usuário final.

Uma outra contribuição apontada por George Soares (*Growing Energy*) foi a preocupação com **indicadores por número de funcionários públicos**, visto que esses indicadores podem levar a conclusões errôneas, sendo necessário analisar as realidades distintas de cada país e o grau de tecnologia utilizado para a comparação ser válida. Por fim, George colocou como interessante ao projeto, agregar **indicadores por município**.

Jamil Haddad (UNIFEI) contribuiu sugerindo que o **setor de saneamento público** fosse tratado de forma desacoplada, visto sua complexidade. Foi apontado um projeto em andamento, no âmbito do PAR Procel, sobre indicadores hidroenergéticos para o setor.

Oswaldo (IPT) reforçou a falta de dados de antes do apagão. Ressaltou a importância dos indicadores para os gestores municipais. Também sugeriu a leitura de relatórios que tratam dos impactos e possíveis cenários no contexto pós-COVID. Apontou também a necessidade de os indicadores estarem alinhados aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030.

Ivo Leandro Dorileo (UFMT) sugeriu a consideração do [Balanço de Energia útil \(BEU\)](#) para os setores, o qual Patrícia Messer - EPE apontou que foi atualizado para o **setor industrial**.

Fernando Perrone (INEE) apontou o **envolvimento das associações de classes para o desenvolvimento de indicadores** e também a sub **estratificação** além do fornecido pela EPE. Oswaldo (IPT) ressalta que esta sub estratificação vai levar a pensar no **consumo e oportunidades de ações de eficiência energética por unidade de serviço ou por serviço prestado**. A isso, nos estudos de Análise do Ciclo de Vida (ACV), dá-se o nome de "Unidade Funcional", pela qual se verifica a "funcionalidade da energia". Para tanto, é necessária uma normalização **de dados**, visto que cada banco de dados das Instituições considera classificações diferentes, como apontado por Natália Weber e Fernando Perrone.

Oswaldo ofereceu algumas sugestões de leitura para aprofundamento, entre eles: [NegaWatt - Energy Sufficiency](#) e [Well Certification Guidebook](#), destacando *"uma visão "antropocêntrica" do uso de energia, e não estritamente focada nos equipamentos e infraestrutura"*.

Um dos focos das discussões foi a **iluminação pública**. Jamill colocou que a ANEEL tem realizado esforços para obter informações das distribuidoras, no entanto, tem encontrado dificuldades em alguns estados. Uma sugestão foi entrar em **contato com a ANEEL em busca desses dados, para conseguir fazer a análise por municípios**. Em resposta ao comentário, Marcel apontou que o Procel trabalha junto com ANEEL para IP, sendo relevante ter estreitamento com a instituição.

Foi pontuado por Fernando Perrone e, concordado pelo Marcel, a possibilidade de existir um **indicador específico para iluminação semafórica**, além de realizar uma sub estratificação, considerando os **diferentes usos da iluminação pública** pela população. Uma sugestão apontada pelo Marcel para trabalhos futuros foi a diferenciação de iluminação de vias, com a iluminação de espaços públicos - praças, ginásios etc.

Sobre os indicadores C5 apresentados, foi destacado pelo George que eles representam exatamente as informações necessárias para o futuro. No entanto, reafirmou a **necessidade de dados** para alimentá-los. Nesse aspecto, foi pontuado pelo Marcel, a importância de dados robustos e acessíveis, reconhecendo, possivelmente, a **necessidade de alinhamento e aproximação de outros stakeholders** no projeto. José Grimoni complementou apontando a necessidade de se criar procedimentos e responsabilidades para alimentar as bases de dados, buscando sua atualização, assim como determinar os **gerenciadores da plataforma**, como apontado por Alexandre Schinazi.

5.1.3.3. *Workshop 3 - Setor Residencial e Industrial*

O terceiro dia de workshop contou com muitas contribuições. George Alves Soares apontou que indicadores que trazem o termo 'política' são muito **genéricos e amplos**, assim como a expressão '**especificações de motores**'. Sugeriu que os indicadores fossem **divididos em níveis de MEPS** para poder ser comparado com outros países.

No setor residencial, apontou que o indicador '**investimento de projetos**' deve ser **normalizado por PIB**, para poder também ser comparado a outros países.

Alexandra Maciel (MME) comentou sobre a diferenciação entre os energéticos e não energéticos e sugeriu que fossem **separados em função dos objetivos finais** de cada indicador para uma melhor visualização. George Alves Soares concordou e propôs uma nova divisão dos indicadores.

Ivo Leandro Dorileo considerou relevante que o indicador sobre investimentos seja **relacionado ao valor adicionado do setor industrial**. Comentou que seria mais interessante a **especificação do setor industrial em uso de energia térmica ou elétrica**. Indagou sobre os subsetores do setor industrial, em especial o de **alimentos e bebidas e cerâmica**, além de perguntar se os indicadores seriam **divididos em energointensivos e eletrointensivos**. Destacou, concordando com o posicionamento de Marcos Antonio, que cada ramo industrial possui suas particularidades, por isso, é relevante obter a opinião do meio industrial sobre os indicadores de EE. Patricia Messer também colocou que a indústria é muito heterogênea, sendo importante diferenciar o consumo de energia em consumo total ou **consumo final para o setor industrial**, com o intuito de comparar os valores.

Apontou-se que o indicador de efeitos atividades, estrutura necessita ser mais bem especificado. Além disso, a inserção de indicadores sobre renovabilidade e matriz energética, ambas na indústria, foi sugerida devido a sua importância. Aliás, tem-se a possibilidade de comparação com outros países, pois o Brasil possui características únicas.

No indicador ODEX, sugeriu-se a **especificação da fórmula utilizada**, visto que a ideia do ODEX é a utilização de dados mais precisos para cada segmento. A variação de um dos indicadores ponderado pela participação do consumo, por exemplo.

Estefânia - Eletrobras/Procel apontou a unificação do setor residencial, o qual é bastante heterogêneo, sendo interessante uma desagregação para habitação de interesse social. Ainda no setor residencial, Mariana Martins comentou sobre os indicadores de consumo, sugerindo **subdividir em regiões ou estados**.

Patricia - EPE comentou sobre **novos estudos e publicações** que serão divulgadas posteriormente pela empresa. Inclusive o **lançamento da plataforma InovaE**, sobre análise de EE contendo, inclusive, indicadores de investimento no país.

José Grimoni discorre sobre a importância de ter **indicadores da cadeia completa de produção de uma indústria** pensando no ciclo de vida, desde a matéria prima até a reciclagem, reuso ou descarte.

Leonardo Vieira, corroborando com os comentários do Prof. Ivo, ressaltou também a importância em **separar os indicadores no setor industrial em energia elétrica e térmica** e, posteriormente, prover uma forma de qualificar o uso da energia térmica, uma vez que os processos térmicos são muito distintos, em particular com relação às temperaturas envolvidas. Uma das formas de qualificação seria pela adoção de um indicador baseado no conceito de exergia. Porém, o colaborador Hamilton Ortiz - Mitsidi Projetos, comentou sobre o desconto dado entre a definição de energia e eletricidade, que deve haver o monitoramento da rota energética. Ademais existe um outro projeto do Procel que está analisando o diagnóstico energético e que poderá dar mais informações sobre o assunto.

Para finalizar as contribuições, Elisete Cunha comentou sobre o desenvolvimento de benchmarks de 15 tipologias - dentre elas hoteleira, de ensino, saúde, alimentício e comércio, pelo CBCS em convênio com o Procel. Os dados serão disponibilizados em breve, com **informações para o C-02 em todas as tipologias dos benchmarks**.

Ana Maia completou a discussão sugerindo a **desagregação dos indicadores do setor residencial por estado e por região bioclimática**. Complementou sugerindo a elaboração de uma metodologia para esse sistema de indicadores, contendo: definições dos indicadores, origem e a frequência da disponibilidade dos dados. Assim, como **indicar os dados/pesquisas necessárias para a construção de novos indicadores**.

Patrícia Messer, da EPE, ainda questionou a **fonte de dados dos indicadores de unidade física de produção**, justificando a seguridade das informações advindas das associações. Finalizando com a indagação sobre como **calcular a capacidade instalada de cogeração**.

5.1.4. Reuniões: EPE e IBGE

Durante a reunião com a EPE estavam presentes Carla Achão e Jeferson Soares por parte da EPE; Moisés dos Santos e Rodrigo de Souza por parte do Procel/Eletronbras; Isabela Issa, Hamilton Ortiz, Leticia Bonani, Natalia Weber, Lucas Suzuki e Petra Pedraza. A reunião foi introdutória, com apresentações das instituições, participantes e do projeto. Foi discutida a finalidade e utilidade dos indicadores, bem como sua aplicação e formas de operacionalizar a atualização com os dados da instituição EPE e as governanças. Próximos encontros serão realizados entre as instituições com o objetivo de estreitamento de relações para próximos passos.

Na reunião com o IBGE estavam presentes da parte do IBGE: Jurandir (Gerente de planejamento dos setores de Comércio e Serviços), Alessandro (Pesquisas estruturantes), Synthia (Atendimento externo) e Flávio Peixoto (Inovação, PINTEC); da parte do Procel/Eletronbras: Moisés dos Santos, Rodrigo de Souza

e Marcel Siqueira; e da Mitsidi Projetos: Hamilton Ortiz, Natalia Weber e Petra Pedraza. Nela foram apresentadas tanto as instituições e participantes envolvidos bem como foi exposto os objetivos do projeto e suas particularidades.

Durante a reunião foi notado que há possibilidade de pedir uma tabulação específica para o Sistema de Indicadores e que o IBGE tem conexão com o Sistema Eletrobras. Alessandro citou a possibilidade de fazer um acordo de cooperação técnica (ACT), que seria um caminho robusto de garantir o fluxo de dados.

Sobre as formas de captura de dados da Pesquisa Industrial Anual, Pesquisa Anual de Serviços e Pesquisa Anual de Comércio (PIAs, PAS e PAC, respectivamente) foi dito que todas são contábeis, quase sempre o contador que fornece o reporte dos dados.

Flávio apresentou sua experiência na condução de um piloto com a CEPAL e que será publicado em breve, de Produção Verde, com levantamento de consumo por fonte e geração por tipo. Synthia mencionou a Sala de Sigilo (fechada pela COVID, mas que irá reabrir) e o instrumento de Pedido de Tabulação Especial.

Foi discutido também como enriquecer ou melhorar as pesquisas para obterem dados independentes de volumes de energia, que em alguns casos vem vários tipos somados em valor total, ou inclusive junto à água, esgoto e outros serviços. Mencionou-se que seria interessante separar com detalhes quais os formatos em cada pesquisa e começar propor caminhos de desagregação e pilotos de teste.

Synthia pediu cuidado ao usar produção física, por ter mudanças metodológicas sempre, com inclusão e retiradas de produtos conforme saem ou entram no mercado.

5.2. Fontes de dados e informações

No âmbito das buscas e coletas de dados, apuraram-se as fontes que melhor abordaram o objetivo proposto. Em sequência seguem os resultados alcançados.

5.2.1. Levantamento de dados e informações

Foi realizado um levantamento para cada setor dos dados necessários para o cálculo de cada indicador de nível C1 e C2 determinado no Produto 2. Os resultados compilados podem ser visualizados no Anexo 06.

5.2.1.1. Setor Agropecuário

Inicialmente, utilizou-se da planilha de levantamento de dados e indicadores, pertencente ao produto 2, para a coleta de informações dos indicadores. Com o arquivo em mãos foi possível mapear todos os parâmetros que compõem esses indicadores e agrupá-los no Anexo 06.

Na maioria dos casos, as informações são disponibilizadas nas plataformas digitais da EPE, através da divulgação do Balanço Energético Nacional (BEN); SEEG Brasil, SIenergia e do IBGE. A maioria dos dados encontram-se no formato .xlsx (Excel) com exceção dos relacionados ao sistema da SIenergia, que possui configuração do Microsoft Power BI e por esse motivo, dificulta a extração e compilação dos dados. Para a conversão dos indicadores que possuem valor em dólar, foram utilizados dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, na sigla em inglês) e do Banco Mundial (*The World Bank* em inglês).

Abaixo, na Tabela 9, um resumo dos dados utilizados no cômputo dos indicadores, por instituição. Um detalhamento de dados por cada indicador pode ser encontrado no Anexo 06.

Tabela 9. Dados por instituição do setor agropecuário

Instituição	Dado
IBGE	DA-010: PIB do setor agrícola
EPE	DA-040: Eletricidade consumida no setor rural
	DA-020 a DA-029: Energia por fonte consumida no setor
	DA-050: Área para produção agropecuária utilizada pelo setor
	DA-060: Potencial de geração de energia setor agropecuário
SEEG	DA-030: Emissão total equivalente de gases CO2
OECD	DA-070: Taxa de câmbio
The World Bank	DA-080: Deflator do PIB

5.2.1.2. Setor Industrial

De acordo com os níveis de priorização C1 e C2, foram utilizados os indicadores dessas categorias para o atual estudo. As três principais fontes para a obtenção desses dados são a EPE, o IBGE, USP (Núcleo de Economia Regional e Urbana ou Nereus) e a ACEEE.

O Balanço Energético Nacional (BEN), o Atlas da Eficiência Energética e o Anuário Estatístico da Energia Elétrica são as ferramentas utilizadas, publicadas pela EPE, para a obtenção de dados no setor. Também é utilizado o banco de dados da plataforma Nereus da USP para obter-se os dados de valor agregado

do setor e subsetores por meio das publicações dos *Sistema de Matrizes de Insumo-Produto*. Da ACEEE são retirados dados para os indicadores não-energéticos.

Os dados utilizados para o cálculo dos indicadores deste setor encontram-se resumidos na Tabela 10 abaixo. Um detalhamento de dados por cada indicador pode ser encontrado no Anexo 06.

Tabela 10. Dados por instituição do setor industrial

Instituição	Dado
IBGE	DI-090: Quantidade de produção física
EPE	DI-010: Consumo de eletricidade industrial
	DI-0100 a DI-0110: Consumo de eletricidade dos subsetores industriais
	DI-020: Consumo total de energia industrial
	DI-0200 a DI-0210: Consumo de energia dos subsetores industriais
	DI-080: Unidade específica ODEX
	DI-040: Consumo de energia
	DI-050: Efeito intensidade
	DI-060: Efeito estrutura
	DI-070: Efeito atividade
USP (Nereus)	DI-030: VAB industrial
	DI-0300 a DI-0310: VAB industrial por subsetor
ACEEE	DI-150: Acordos governamentais com fabricantes
	DI-160: Obrigatório a presença de um gerente de energia na planta
	DI-170: Presença ou ausência de lei nacional ou regulamento que exige auditorias energéticas de grandes instalações industriais

	DI-180: Número de instalações com certificado ISO 50001
	DI-190: Políticas nacionais para incentivar a implantação de sistemas de gestão de energia
	DI-200: Parcela da capacidade de CHP elétrica em cada setor geral de energia elétrica do país
	DI-210: Políticas de incentivo à cogeração
	DI-220: Padrões obrigatórias de eficiência motriz
	DI-230: Investimento em P&D industrial

5.2.1.3. Setor Residencial

No setor residencial utilizou-se inicialmente os indicadores categorizados como C1 e C2, provenientes do Produto 2. As principais fontes para coleta desses dados são a EPE, a ACEEE, o IBGE, a Eletrobras e o Ministério de Minas e Energia (MME).

Da segunda iteração, pode-se consultar os dados por instituição, os quais estão condensados abaixo. Um detalhamento de dados por cada indicador pode ser encontrado no Anexo 06.

Tabela 11. Dados por instituição do setor residencial

Instituição	Dado
IBGE	DR-120: População total do Brasil
MME	DR-100: Total de domicílios
EPE	DR-020: Consumo de energia residencial total do país
	DR-030: % do uso final (total reportado) [energia por uso]

	DR-0300 a DR-0304: % do uso final [<i>energia por uso</i>]
	DR-040: Consumo elétrico residencial total do país
	DR-050: Consumo de eletricidade por uso final (total reportado)
	DR-0500 a DR-0503: Consumo de eletricidade por uso final por domicílio
	DR-060: Consumo de energia por tipo de equipamento elétrico (total reportado)
	DR-0600 a DR-0605: Consumo de energia por tipo de equipamento elétrico
	DR-091: ODEX energia elétrica
	DR-092: ODEX energia
	DRNE-0800 a DRNE-0807: Efeito estoque por equipamento
	DRNE-0810 a DRNE-0817: Efeito intensidade por equipamento
	DRNE-0820 a DRNE-0827: Efeito cruzado por equipamento
	DRNE-010 a DRNE-0205: Período de Aprovação de políticas de MEPS por equipamento
Eletrobras	DR-130: Área de piso média
	DRNE-0700 a DRNE-0705: Quantidade de equipamentos por domicílio
ACEEE	DRNE-21: Número de categorias de equipamentos com MEPS

	DRNE-24: Número de equipamentos já cobertos por programas de etiquetagem
	DRNE-22: Obrigatoriedade de códigos de construção residenciais no Brasil
	DRNE-65: Avaliação de construção e divulgação

5.2.1.4. Setor Comercial

Assim como nos setores descritos anteriormente, foi realizado um levantamento (Anexo 06) de cada um dos parâmetros que compõem os indicadores previamente selecionados no P2.

A fonte de dados mais utilizada para dados energéticos foi a EPE, cujos dados são obtidos nas suas diferentes plataformas: BEN Interativo, Atlas da Eficiência Energética Brasil e Anuário Estatístico de Energia Elétrica. Já para os dados não energéticos a fonte de dados mais utilizada foi a ACEEE. Os dados econômicos foram provenientes do IBGE e os dados de emprego do Ministério do Trabalho.

Um resumo dos dados por instituição é fornecido na Tabela 12 abaixo. Um detalhamento de dados por cada indicador pode ser encontrado no Anexo 06.

Tabela 12. Dados por instituição do setor comercial

Instituição	Dados
IBGE	DC-020: Valor Adicionado Bruto do setor comercial
	DC-030: Valor Adicionado Bruto do setor serviços
EPE	DC-010: Consumo final de energia do setor comercial
	DC-070: Consumo final de eletricidade do setor comercial
	DC-050: Consumo final de energia por segmento no setor comercial
MTE	DC-040: Nº de empregos formais do setor comercial

ACEEE	DC-090: Código de construção comercial
-------	--

5.2.1.5. Setor Público

Assim como nos outros quatro setores mencionados nas seções anteriores, para o setor público foi realizado um levantamento (planilha de agrupamentos) de cada um dos parâmetros que compõem os indicadores previamente selecionados no P2.

A fonte de dados mais utilizada para dados energéticos foi a EPE, cujos dados são obtidos nas suas diferentes plataformas: BEN Interativo, Atlas da Eficiência Energética Brasil e Anuário Estatístico de Energia Elétrica. Já para os dados não energéticos a fonte de dados mais utilizada foi a ACEEE. Os dados econômicos foram provenientes do IBGE e os dados de emprego, do Ministério do Trabalho.

Os dados por instituição foram consolidados na Tabela 13 abaixo. Um detalhamento de dados por cada indicador pode ser encontrado no Anexo 06.

Tabela 13. Dados por instituição do setor público

Instituição	Dados
IBGE	DP-090: Estimativa da população
EPE	DP-050: Consumo final de eletricidade para iluminação pública
	DP-010: Consumo final de energia do setor público
	DP-060: Consumo final de eletricidade para poder público
	DP-070: Consumo final de eletricidade para serviço público
	DP-080: Consumo final de energia por segmento no setor público
The World Bank	DP-020: PIB do setor

ACEEE/PBE Edifica	DP-120: Políticas de classificação de edificações públicas e sua divulgação
	DP-110: Códigos de edificações públicas

5.1.4. Fluxo de dados e informações

A partir dos procedimentos de captura de dados foi possível definir um diagrama que demonstre a captura, tratamento de dados e cálculo de indicadores. Este se apresenta na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

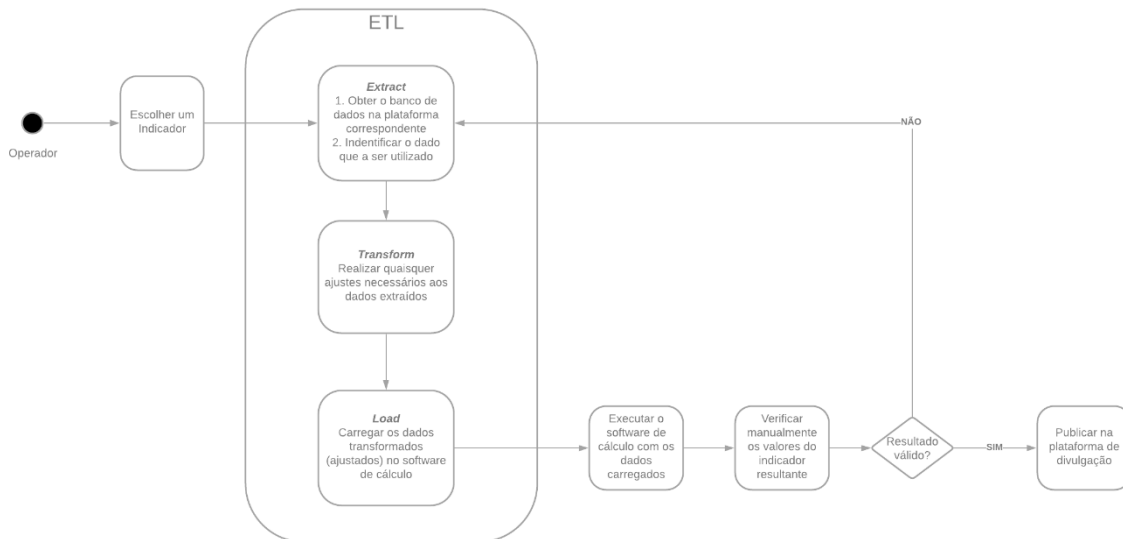


Figura 1. Descrição de uma iteração do operador da plataforma (fluxograma de dados)

A prerrogativa inicial é de que se faz indispensável a atuação de um operador humano (denominado apenas “Operador”) na identificação e validação dos dados. Isso ocorre, pois há várias plataformas cujos dados estão dispersos nas mesmas. Também há a questão do formato das bases de dados, os quais muitas vezes não estão estruturados (claramente definidos e prontos para pesquisa), ou seja, estão no meio de textos e não em planilhas organizadas, com dados rastreáveis por alguma identificação. Isso torna o fator humano necessário para encontrar, separar e preparar o dado para serem carregados no software de cálculo.

No diagrama da Figura 1 define-se as ações que este Operador responsável pela atualização do indicador necessita realizar. Pelo processo ilustrado na Figura 1, o Operador realizará tantas iterações quanto o número de dados necessários para os indicadores serem calculados.

Assim, pelo processo definido na Figura 1 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, deve-se:

1. Ser escolhido um indicador – correspondente aos apresentados na coluna A da planilha do Anexo 06
2. Dentre cada um dos dados do indicador, deve-se iterar no processo *ETL* de extração de dados (explicitado no Capítulo 4, Seção 4.2 e Subseção 4.2.2.):
 - a. *Extract*
 - i. Extrair o banco de dados na plataforma correspondente ao dado buscado;
 - ii. Dentro do banco de dados, extrair as informações que serão de fato utilizadas.
 - b. *Transform*
 - i. Ajustar quaisquer formatações de dados necessárias. As mais comuns encontradas incluem a adequação de formatação numérica entre vírgula e ponto como separadores de milhar e de unidades decimais (o programa em *Python* deste produto, por exemplo, aceita como padrão **ponto** como **divisor decimal** e **nenhum divisor de milhar**). Mas pode-se também encontrar divergências de unidade entre a base de dados e os já presentes na planilha de armazenamento de dados, para as quais devem ser feitas compatibilizações.
 - c. *Load*
 - i. Inserir os dados transformados na planilha de armazenamento. Para o presente Produto, as planilhas das abas do Anexo 06 (*Data-agro*, *Data-ind*, *Data-res*, *Data-com* e *Data-pub*) serviram como planilha de armazenamento.
3. Com os dados consolidados na planilha de armazenamento, pode-se realizar o cálculo dos indicadores. Este pode ser realizado à mão, segundo o cálculo presente no Anexo 06, nas abas dos setores, coluna de *Fórmula* caso necessário, ou por meio de um software que já contenha este procedimento de cálculo. No **Piloto** deste Produto, esta etapa ocorreu adicionando-se as planilhas de armazenamento ao programa de Python no ambiente de programação *Google Collaboratory*.
4. Verificar os indicadores por inspeção visual de seu gráfico e se ele está contido em um intervalo que possa ser explicado é uma etapa essencial para verificar se algum dado pode ter sido integrado incorretamente à planilha de armazenamento;
 - a. Caso haja alguma discrepância ou anomalia, esta deve ser investigada retornando-se à iteração do procedimento *ETL*.
5. Se o indicador concluiu com sucesso as etapas anteriores, ele está pronto para ser publicado na plataforma final de divulgação.

Com relação à periodicidade de atualização dos indicadores (como pode ser observado na coluna *Periodicidade* da planilha do Anexo 06), a atualização deles deve ser feita uma vez ao ano, quando os indicadores possuírem seus valores atualizados.

5.1.5. Piloto

A partir da preparação e execução da rodada piloto de cálculo dos indicadores foi possível notar que a maior parte dos indicadores possui dados, além de serem realmente atualizados periodicamente. Aqui nota-se que, apesar de alguns ainda não terem recorrência no seu relato, o início da sua captura e apresentação é recente, como o *Consumo final de energia por segmento no setor comercial*. Assim, para alguns indicadores a série histórica se inicia em anos mais atuais ou ainda é incipiente, com alguns dados pontuais. Notou-se também que o dado de *Área de piso média* encontrada possui publicação mais recente em 2019, de modo que se faz necessário utilizar uma metodologia adequada para estimá-la nos anos em que não se possui dados, possivelmente alinhando essa metodologia com instituições que realizam estatísticas e estimativas.

Ainda, ressalta-se que alguns indicadores setoriais como o *I-03_1: Consumo final de eletricidade por subsetor industrial por valor agregado do subsetor* e o *I-03_2: Consumo final energético por subsetor industrial por valor agregado do subsetor* contam dados setoriais disponíveis para seu cálculo, entretanto tais dados precisam de tratamento mais detalhado, uma vez que as estruturas de seus bancos de dados requerem um processamento mais extenso no processo de transformação na metodologia *ETL* para garantir a compatibilização dos setores.

Os resultados dos cálculos dos indicadores energéticos estão no Anexo 08, onde um gráfico para cada indicador energético foi plotado. Os indicadores não energéticos não necessitam de cálculos, logo, seus dados presentes na planilha do Anexo 06 constituem-se os próprios indicadores.

6 ANÁLISES E DISCUSSÕES

6.1. Workshops – Contribuições

A seguir, serão detalhadas interpretações dos resultados encontrados e suas investigações.

6.1.1. Pré-workshops

De acordo com as contribuições feitas pelos formulários, cada um dos indicadores que foram considerados relevantes está presente e pode ser calculado e apresentado. As sugestões passíveis de serem integradas ao projeto em desenvolvimento foram investigadas em maior detalhe. Contudo, das propostas dos participantes, nenhuma opção se mostrou viável de ser implementada atualmente por conta da falta de disponibilidade de dados em fontes abertas no Brasil. Logo, o presente Produto seguiu seu desenvolvimento com os indicadores propostos no Produto 2, de onde derivaram as análises e conclusões neste relatório.

6.1.2. Setor Agropecuário

Ao realizar a análise referente à Proposta do Plano Decenal de Eficiência Energética (PDEf), observou-se que o Brasil possui iniciativas que impactam diretamente no consumo eficiente de energia. Fazendo a leitura do documento foram destacados os seguintes *insights*:

RenovaBio

Estudar mais a fundo a estrutura do programa para entender as sinergias com o presente estudo. Aprimoramentos sugeridos pelo PDEf que tem relação com indicadores de EE:

Explicitar os consumos energéticos nas etapas do processo produtivo do biocombustível;

Elaborar um estudo de comparação dos consumos específicos (ou intensidades energéticas) entre os produtores participantes do programa.

Os pontos levantados são aderentes ao objetivo de disponibilizar avaliação deste setor por meio de indicadores, no entanto os dados necessários para seu cálculo não estão hoje disponíveis, mas podem ser incorporados em futuros projetos.

Embrapa

Considerada uma das mais renomadas empresas de inovação tecnológica com ênfase na geração de conhecimento e tecnologia para agropecuária brasileira, o grupo já vem trabalhando tecnologias de processo que utilizam menos energia. Logo, o PDEf traz como sugestão:

Desenvolver trabalhos e ações para demais culturas, além da cana, como a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) da produção agropecuária, disponibilizando dados sobre emissões e consumo de energia.

Aponta-se que os dados de emissões de ACV para o setor não estão disponíveis atualmente.

Crédito Rural

Principal instrumento da política agrícola brasileira, o Crédito Rural, mesmo não possuindo a eficiência energética como referência em sua base, é notório que os benefícios associados a EE vão ao encontro dos objetivos do instrumento de investimento. Por poder proporcionar o aumento da eficiência energética no país, o PDEf propõe:

- Ao mapear e quantificar investimentos de crédito agrícola voltados para implantação de práticas de eficiência energética, como na utilização de equipamentos certificados e/ou com eficiência energética mínima (MEPS), é possível utilizar os dados para construção de indicadores;

Além disso, o PDEf conta com um anexo totalmente dedicado a propostas no setor agropecuário. Ressalta-se a criação de um sistema completo de dados reunindo informações técnicas; realização de diagnósticos energéticos de propriedades e instalações rurais; estabelecimento de MEPS aplicados a equipamentos rurais; certificação de equipamentos térmicos e a digitalização e uso de sistemas inteligentes.

Se atendidas, as sugestões de aprimoramento podem contribuir para o abastecimento de dados dos indicadores. Aliás, as medidas visam melhorar a eficiência energética na agropecuária brasileira assim como seu monitoramento.

Os comentários levantados pelos profissionais da Academia, durante a discussão do workshop, foram considerados a fim de enriquecer o desenvolvimento do projeto. Como por exemplo, exigir a divulgação de dados para a construção de indicadores com intuito de obter financiamento na área de eficiência energética. Esse item vai de encontro ao mencionado anteriormente pelo PDEf, podendo se relacionar de maneira direta com o Crédito Rural. Porém, tal exigência ainda limita-se à competência das autoridades da área e atualmente não cabe no escopo do atual projeto.

Quanto a indicadores que utilizam a energia para a produção agropecuária, não foi encontrada disponibilidade de dados para os tópicos de beneficiamento e secagem para sua inclusão.

Ainda, não será considerada a adição de indicadores relacionados ao consumo de água; visto que já existe outro projeto envolvendo a elaboração de indicadores hidroenergéticos no âmbito do PROCEL e da Eletrobras.

6.1.3. Workshop 2 - Setor Comercial e Público

No segundo workshop o setor público foi mais discutido do que o setor comercial. Assim, como esperado, sugeriu-se a utilização de dados mais desagregados. Como exemplo, um indicador específico para iluminação semafórica, mencionado por Perrone. Contudo os dados necessários para seu cálculo não estão hoje disponíveis, mas podem ser incorporados em futuros projetos. A fim de dar encaminhamentos a essa questão sugeriu-se estreitar o contato com a ANEEL para verificar a possibilidade de se obter tais dados.

O Prof. Ivo Leandro Dorileo da UFMT sugeriu a consideração do Balanço de Energia útil (BEU) para os setores comercial e público. Contudo, verificou-se que tal estudo foi realizado somente para o setor Industrial, além disso não é um levantamento realizado com frequência e sim, um estudo que foi realizado pela EPE em 2017 e 2018. Portanto, não é viável criar um indicador de BEU para os setores comercial e público.

Mencionou-se também a desagregação dos dados para nível municipal. Contudo, a criação e disponibilização de dados desagregados regionalmente só é possível perante a disponibilidade dos dados. Conforme dados publicados pela EPE e pela ANEEL¹ não há dados municipais disponíveis. Adiciona-se a este ponto a disponibilidade de estimativas de dados de emissões para municípios na plataforma do Sistema de Estimativa de Emissão de Gases do Efeito Estufa (SEEG)², em especial o SEEG Municípios.

Oswaldo, do IPT, sugeriu a leitura de relatórios do IEA sobre o cenário pós-covid e apontou a necessidade de os indicadores estarem alinhados aos ODS da Agenda 2030. Também foi falado que a segurança energética continua sendo um incômodo para o setor econômico, demonstrando que modelos de energia resilientes são indispensáveis. Tal fato só reforça a importância deste trabalho ao buscar indicadores de eficiência energética a fim de tornar transparentes os dados do setor no Brasil.

6.1.4. Workshop 3 - Setor Residencial e Industrial

O terceiro e último dia de workshop também foi repleto de contribuições por parte dos participantes do evento. No entanto, não houve sugestão de leituras de trabalhos e pesquisas concentrando as recomendações somente em comentários.

¹ <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes>
<https://dados.gov.br/organization/agencia-nacional-de-energia-eletrica?page=1>

² https://seeg-br.s3.amazonaws.com/Documentos%20Analiticos/SEEG%208%20com%20Municipios/Nota_Metodologica_SEEG8_Energia__com_Anexo_Municipios_-_02.2021.pdf

Setor Residencial

Comentários relacionados a desagregação de dados, seja por estado e região bioclimática ou para habitação de interesse social (HIS), por exemplo, só serão acatados caso haja a disponibilidade de dados - uma vez que no presente momento não há nenhum.

Setor Industrial

A separação de indicadores do setor industrial em energia elétrica e térmica foi levantada, visto que esse tipo de energia é muito distinto. Foi sugerida a utilização do conceito de exergia, que pode ser incorporada em futuros trabalhos. Além disso, há um outro projeto do Procel que está analisando o diagnóstico energético e fornece mais informações quanto a este assunto.

O indicador sugerido envolvendo o investimento em ações de EE sobre o valor adicionado do setor industrial pode ser desenvolvido futuramente inclusive já pensando na possibilidade de disponibilizar dados para no futuro poder desenvolver cálculos de empregos.

Quanto aos subsetores da indústria, a divisão foi proposta neste produto, mas deve ser considerada e discutida com EPE e IBGE por conta da diferença de classificações utilizadas. De toda forma, como já foram considerados indicadores do setor industrial por fonte energética, é possível identificar e distinguir os setores energointensivos dos eletrointensivos.

Comentários sobre a classificação dos indicadores em energéticos e não energéticos, envolvendo ambos os setores, devem ser considerados nas próximas etapas do projeto. A recomendação dá-se pela separação em função dos objetivos finais de cada indicador para melhor visualização e entendimento.

Por fim, destaca-se o aguardo do lançamento dos novos estudos da EPE e da sua nova plataforma, InovaE, voltada a informações e análise da eficiência energética no Brasil. Uma vez que esses dados podem auxiliar na composição de futuros indicadores.

Neste primeiro levantamento de dados e informações (compilado na planilha do Anexo 06), foi possível obter informações sobre as instituições e suas plataformas onde os dados para os indicadores se encontram. Ainda, foi possível verificar os formatos de cada fonte de dados bem como traçar uma primeira estratégia para sua obtenção. Nas seções seguintes são fornecidos entendimentos que podem ser depreendidos do estudo feito.

Uma análise dos dados necessários por fonte e por setor são discriminadas abaixo.

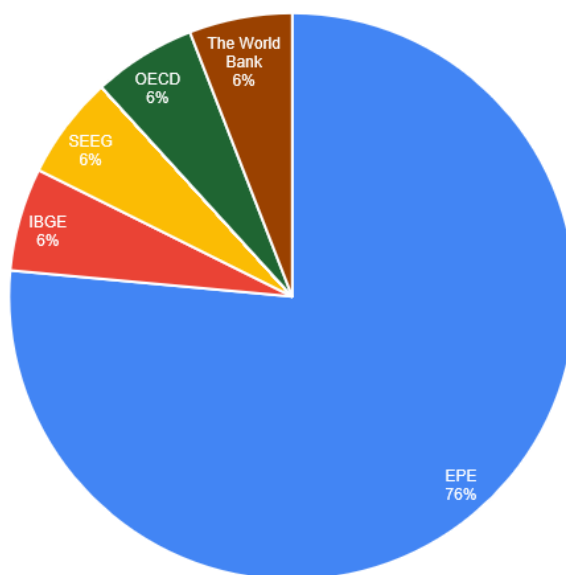


Figura 2. Porcentagens do total de dados por instituição

Por meio do levantamento dos dados por fonte, ilustrado na Figura 2, foi possível observar que a EPE é a principal fonte de dados (considerando todos os setores), com 76%. Em seguida, vem IBGE, SEEG, OECD e The World Bank com 6%. As demais fontes dividem a porcentagem restante.

Realizando uma análise dos dados disponíveis por setor é possível notar que o agropecuário é mais dependente dos dados provenientes da EPE, seguido do IBGE, SEEG, OECD e The World Bank.

No setor industrial os dados se concentram na EPE e USP, seguidos do ACEEE.

Já no setor residencial, a EPE possui a maioria dos dados para cálculo dos indicadores, seguida da Eletrobras, ACEEE e então IBGE e MME.

O setor comercial possui suas fontes de dados mais dependentes da EPE, IBGE e então MTE e ACEEE.

A EPE é a maior detentora dos dados no setor público, seguida do MonitorEE, ACEEE e então IBGE e The World Bank.

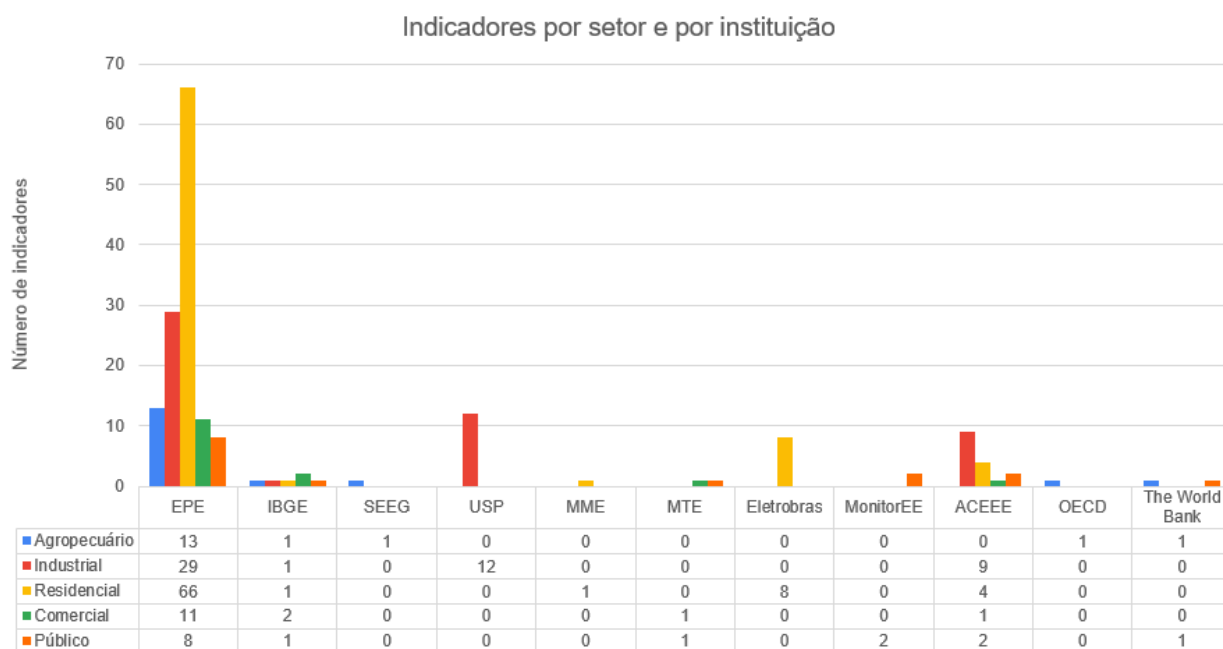


Figura 3. Quantidade de dados por instituição para cada setor

Sobre os dados plotados na Figura 3 é possível dizer que eventuais variações em cada fonte de dados podem causar maior ou menor impacto nos indicadores de cada setor. Assim, caso alguma instituição não venha a divulgar algum dos dados utilizados para cálculo, o impacto nos indicadores será grande na maioria dos setores. Assim, pode-se pensar posteriormente em termos de relacionamento com tais entidades, aproximações com extrapolação de dados anteriores ou mesmo utilização de banco de dados inerente à plataforma desenvolvida para que tais riscos possam ser minimizados.

Em específico no caso dos indicadores não energéticos utilizados pela ACEEE, destaca-se que os dados utilizados são coletados de forma primária em fontes centralizadas e internacionalmente reconhecidas como IEA, incluindo também pesquisa adicional pela equipe da ACEEE e revisão por especialistas para garantir o acesso a dados mais acurados. Neste sentido, uma possibilidade para obtenção dos dados necessários a esses indicadores seria articular diretamente com instituições brasileiras que disponham de tais informações, como Procel/Eletrobras, MME e Inmetro.

Fluxo de dados e informações

O fluxo de dados e informações traz à luz como o procedimento de captura e tratamento de dados pode ser feito dentro do formato atual em que os dados se encontram. O processo possui grande atuação de um operador humano e suas ações. Este é necessário no atual cenário, mas não seria o ideal por demandar muitas iterações, que se traduzem em tempo de implementação.

Logo, é possível afirmar que o procedimento para o cálculo de indicadores pode ser olhado em mais detalhe de forma a otimizar a atuação do operador bem como sua interação com as bases de dados e o software. Também pode-se verificar possíveis melhorias baseadas no processo atual como proposta que mitigue tempo e verificações, como por exemplo a entrada de cada um dos dados pelas instituições que as contemplam em uma base da plataforma (desenvolvida neste projeto).

6.2. Piloto

De acordo com os resultados, apresentados no Anexo 08, foi possível observar que a maioria dos indicadores energéticos possuem dados atualmente para serem calculados em uma extensão temporal. Estes puderam ser representados visualmente com sucesso. Os indicadores não energéticos, por possuírem categorização diferente da dos energéticos, foram ilustrados em tabela, para sua melhor compreensão.

Os indicadores que não puderam ser computados atualmente devem-se ao fato de haver poucos dados atualmente disponíveis, dados insuficientes ou incoerência entre classificações vigentes atualmente entre bases de dados.

Logo, próximos passos serão propor, em um primeiro momento, formas de compatibilização dos diferentes bancos de dados ao longo do desenvolvimento do Produto 4, e discutir, junto às instituições detentoras de dados a proposição de formas alternativas de analisar e compatibilizar diferentes bancos de dados, bem como formas de governança que auxiliem o processo de inserção de dados para o cálculo dos indicadores no âmbito do Produto 5.

7 CONCLUSÕES

Este relatório apresenta os resultados, análises e discussões referentes aos workshops para validação dos indicadores de EE selecionados para os cinco setores, ao mapeamento de dados, aos processos necessários para a elaboração dos indicadores e à rodada piloto de cálculo de tais indicadores.

Foram realizados assim três workshops que compreenderam a apresentação dos resultados do projeto e os indicadores em detalhe para os cinco setores estudados - Agropecuário, Residencial, Comercial, Público e Industrial. De maneira complementar foram realizadas duas reuniões com as principais entidades detentoras de dados, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o intuito de apresentar formalmente o projeto e iniciar as discussões sobre formas de coleta de dados para implementação da plataforma.

Pode-se afirmar, a partir das contribuições trazidas pelos participantes, que os workshops realizados cumpriram seu objetivo principal de apresentar e validar os indicadores selecionados para cada um dos cinco setores. De forma análoga, as reuniões realizadas com EPE e IBGE possibilitaram a abertura de diálogo sobre coleta de dados e desenho da plataforma a ser detalhada nos produtos seguintes.

As principais contribuições e sugestões trazidas pelos participantes dos workshops foram analisadas e discutidas avaliando-se sua pertinência e viabilidade. A partir desta análise, as contribuições foram classificadas em sugestões que podem ser incluídas no escopo deste estudo, e sugestões para desdobramentos posteriores à conclusão do presente trabalho.

Com relação às sugestões que contribuem para o desenvolvimento dos dois próximos produtos deste projeto, destaca-se a inclusão da distribuição dos indicadores elaborados considerando, dentro do que for possível, municípios, estados, regiões bioclimáticas e subsetores. Para o setor residencial, uma vez que conta a maior quantidade de indicadores, recomendou-se organizar tais indicadores levando-se em conta os objetivos de avaliação e monitoramento da eficiência energética neste setor.

Destaca-se a seguir os principais pontos trazidos como sugestões para desenvolvimento posterior em futuros estudos e possíveis desdobramentos, conforme houver disponibilidade de dados:

- Incluir indicadores sugeridos no PDEf para o setor agropecuário:
 - o Consumos energéticos do setor agropecuário nas diferentes etapas do processo produtivo de biocombustíveis, no âmbito do programa RenovaBio;
 - o Desempenho energético dos produtores de biocombustíveis participantes do programa RenovaBio;
 - o Consumo de energia e emissões de GEE provenientes de ACV para diferentes culturas, no âmbito do programa RenovaBio.
 - o Utilizar os dados referentes a investimentos de Crédito Agrícola voltados para implantação de práticas de EE para a construção de indicadores para o setor agropecuário;

- o Garantir que as propostas de ações para o setor agropecuário trazidas pelo PDEf, como a realização de diagnósticos energéticos, por exemplo, sirvam como base de dados para a construção de indicadores de monitoramento.
- o Incluir estudos e indicadores relacionados a energia térmica e exergia para o setor industrial.

A partir do mapeamento de dados e da rodada piloto de cálculo dos indicadores, em que todos os dados disponíveis foram coletados para os anos entre 2013 e 2020 (no caso do setor residencial, de 2008 a 2020), propõe-se inicialmente que a atualização da plataforma ocorra no formato anual. Ressalta-se a necessidade do tratamento de dados para normalizá-los por ano (no caso de dados com periodicidade trimestral), de verificação dos resultados, e da análise dos indicadores elaborados por meio de notas metodológicas.

Sobre os dados relacionados a projetos de eficiência energética implementados no âmbito do PEE, o mapeamento dos dados e processos para coleta foi realizado considerando como fonte o MonitorEE. Por mais que os dados sejam disponibilizados por ano, pode-se também avaliar a possibilidade de obter alguns destes dados diretamente com a ANEEL, que é responsável pelo PEE.

Cita-se a seguir os próximos passos para desenvolvimento dos próximos produtos:

- Analisar a viabilidade de envolver a ANEEL e o SEEG nas próximas etapas e discussões sobre obtenção de dados e desenho da plataforma;
- Garantir o envolvimento de atores relevantes do setor agropecuário no workshop final, como Embrapa e ESALQ.

8 REFERÊNCIAS

AMERICAN COUNCIL FOR AN ENERGY-EFFICIENT ECONOMY - ACEEE. About us. 2021. Disponível em: <https://www.aceee.org/about-us>. Acesso em: 26 maio 2021.

AMERICAN COUNCIL FOR AN ENERGY-EFFICIENT ECONOMY - ACEEE. The International Energy Efficiency Scorecard. 2021. Disponível em: <https://www.aceee.org/portal/national-policy/international-scorecard>. Acesso em: 26 maio 2021.

ELETOBRÁS. Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso de Equipamentos Elétricos na Classe Residencial - PPH. 2019. Disponível em: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/PPH-2019.aspx>. Acesso em: 26 maio 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2020: ano base 2019. [S. l.], 2020a. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica>. Acesso em: 27 maio 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Atlas da Eficiência Energética Brasil 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/atlas-da-eficiencia-energetica-brasil-2020>. Acesso em: 26 maio 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Balanço Energético Nacional. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-ben>. Acesso em: 24 maio 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Quem Somos. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/a-epe/quem-somos>. Acesso em: 24 maio 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. O IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/institucional/o-ibge.html>. Acesso: 24 maio 2021.

MONITOR DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - MonitorEE. Disponível em: <https://monitoree.org.br/>. Acesso em: 26 maio 2021.

MONITOR DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA - MonitorEE. Procel lança Pesquisa de Posse e Hábitos de Uso de Equipamentos Elétricos na Classe Residencial. 16 dez. 2020. Disponível em: <https://monitoree.org.br/procel-pph2019>. Acesso em: 26 maio 2021.

PBE EDIFICA. Sobre o PBE Edifica. 2020. Disponível em: <https://www.pbeedifica.com.br/sobre>. Acesso em: 26 maio 2021.

PROGRAMA DE DISSEMINAÇÃO DAS ESTATÍSTICAS DO TRABALHO - PDET. O Programa PDET. 03 dez. 2020. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/o-programa>. Acesso em: 26 maio 2021.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA - SIDRA. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/ajuda>. Acesso em: 24 maio 2021.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA - SEEG. Nota Metodológica Setor Agropecuário. Disponível em: https://seeg-br.s3.amazonaws.com/Documentos%20Analiticos/SEEG%208%20com%20Municipios/Nota_Metodologica_SEEG8_Agropecuaria_com_Anexo_Municipios_-_02.2021.pdf. Acesso em: 25 maio 2021.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA - SEEG. Nota Metodológica Setor Energia. Disponível em: https://seeg-br.s3.amazonaws.com/Documentos%20Analiticos/SEEG%208%20com%20Municipios/Nota_Metodologica_SEEG8_Energia__com_Anexo_Municipios_-_02.2021.pdf. Acesso em: 25 junho 2021.

SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA - SEEG. O que é o SEEG? Disponível em: <http://seeg.eco.br/o-que-e-o-seeg>. Acesso em: 25 maio 2021.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES ENERGÉTICAS DO BRASIL - SIE BRASIL. SIE BRASIL. 26 set. 2018. Disponível em: <https://www.mme.gov.br/SIEBRASIL/sier.pdf>. Acesso em: 26 de maio 2021.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA ENERGIA - SI Energia. **Informe Técnico sobre Potencial Energético dos Resíduos Agropecuários**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/topico-492/EPE-DEA-IT%20006_2019%20-%20SIEnergia_Potencial%20Energ%C3%A9tico%20dos%20Res%C3%ADuos%20Agropecu%C3%A1rios.pdf. Acesso em: 24 de maio 2021.

9 ANEXOS

Anexo 01 – Lista de convidados

Anexo 02 – Material pré-workshop

Anexo 03 - Questionário de avaliação dos indicadores

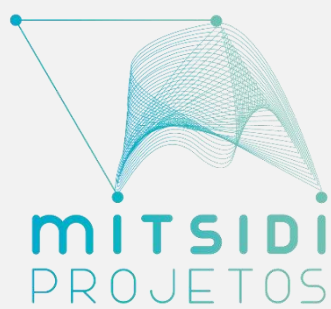
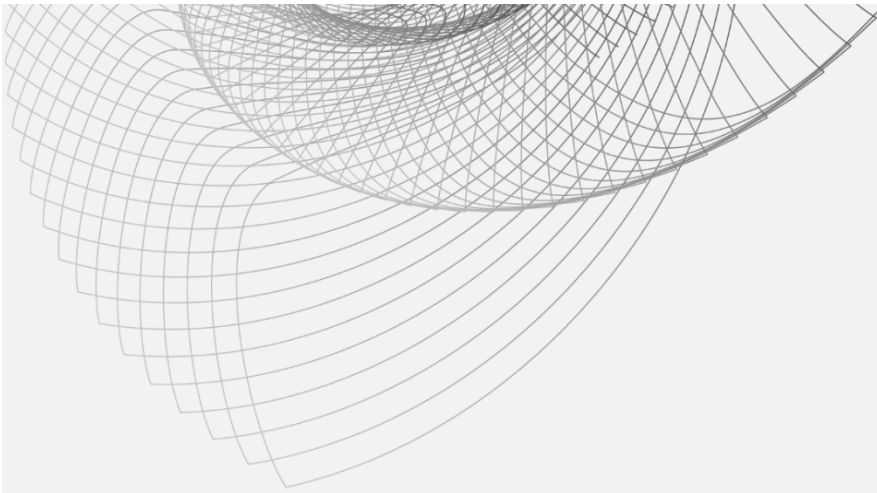
Anexo 04 – Pauta reunião com EPE

Anexo 05 – Pauta reunião com IBGE

Anexo 06 – Planilha de indicadores e dados

Anexo 07 – Resultados do questionário de feedback

Anexo 08 – Gráficos dos indicadores



Rua Bela Cintra, 478
Consolação. CEP 01415-000
+55 11 3159 3188
www.mitsidi.com