

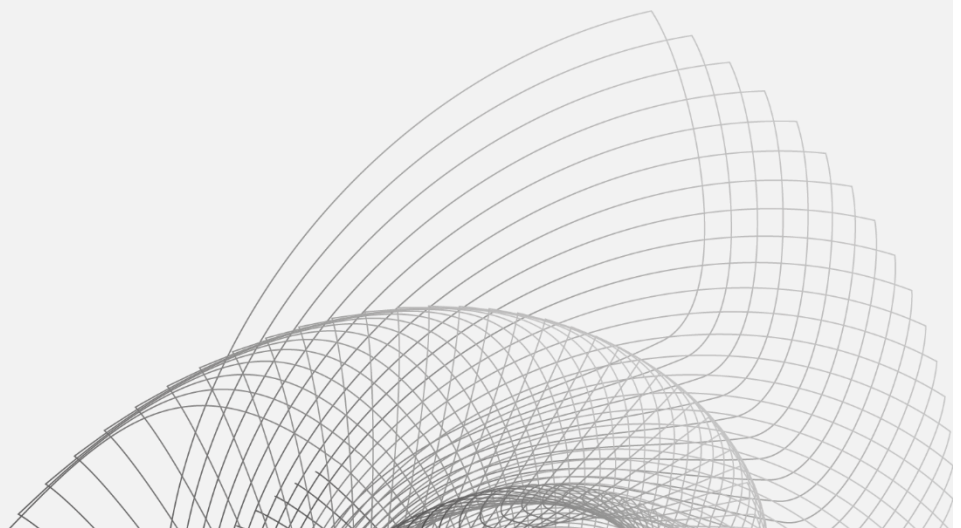
Produto 02

Identificação das Fontes de Dados e Informações Necessárias para Alimentação dos Indicadores e Workshop

Projeto Pesquisa de Informações

Hydroenergéticas no Saneamento (PIHES)

Abril/2021



Elaborado por:

mitsidi
PROJETOS

Autores:

Letícia Cunha Bonani
Maria José Pegorin
Luisa Zucchi

Eduardo Sabino
Carolina Griggs
Júlia Alves

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 Maccini
Júlia Alves

Gabriel Frasson
Isabela Issa
Maíra André
Vinícius Vidoto
Guilherme Devens
Madson Batista
Amanda Capelo
Luisa Zucchi
Jáydston Nere
Giovana Gonçalves
Isabela Campos
Rafael Katsurayama
Lucas Suzuki

Para:

Eletrobras



Eletrobras

Projeto:

Projeto Pesquisa de Informações Hidroenergéticas no Saneamento (PIHES)

Coordenação: Luciana Dias Lago Machado (Procel) e Gabriel de Souza Frasson (Mitsidi Projetos)

Segunda Versão | 19/abril/2021

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO.....	5
2.	INTRODUÇÃO.....	6
3.	ANÁLISE DAS FONTES DE DADOS DISPONÍVEIS	7
4.	REUNIÃO COM MDR.....	10
5.	PRIMEIRO WORKSHOP.....	12
5.1.	DESCRIÇÃO GERAL DO EVENTO.....	12
5.2.	FORMULÁRIO OPINIÃO PRIORIZAÇÃO INDICADORES.....	15
5.3.	FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO WORKSHOP	16
6.	INDICADORES QUE SERÃO UTILIZADOS NA PLATAFORMA	18
7.	RECOMENDAÇÕES	22
	APÊNDICE I - LISTA INSCRITOS NO WORKSHOP.....	24
	APÊNDICE II – LISTA DE PARTICIPANTES DO WORKSHOP.....	35
	APÊNDICE III – TRANSCRIÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DOS PARTICIPANTES.....	38
	APÊNDICE IV - FORMULÁRIO PRIORIZAÇÃO INDICADORES.....	43
	APÊNDICE V – RESPOSTAS FORMULÁRIO DE PRIORIZAÇÃO DOS INDICADORES.....	52
	APÊNDICE VI – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO WORKSHOP.....	55
	APÊNDICE VII – RESPOSTAS AO FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO WORKSHOP	59
	APÊNDICE VIII – INDICADORES A SEREM UTILIZADOS NA PLATAFORMA E SUAS VARIÁVEIS	61
	APÊNDICE IX – BANCO DE DADOS DOS INDICADORES A SEREM UTILIZADOS NA PLATAFORMA.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores que Necessitam de Fontes de Dados (Elaboração Própria).....	8
Tabela 2 - Lacunas para Obtenção Dados Indicadores (Elaboração Própria)	9
Tabela 3 - Agenda Workshop (Elaboração Própria).....	12
Tabela 4 - Avaliação das Respostas Questionário (Elaboração Própria)	16
Tabela 5 - Indicadores que Serão Utilizados na Plataforma (Elaboração Própria)	19
Tabela 6 - Variáveis do SNIS que serão utilizadas na plataforma (SNIS, 2020)	20
Tabela 7 - Lista de Práticas a Serem Utilizadas na Pesquisa da Plataforma (IWA/BID, 2018)	22

1. APRESENTAÇÃO

Este produto é o segundo do Projeto de Pesquisa de Informações Hidroenergéticas no Saneamento – PIHES, 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 desenvolvido pela Mitsidi Projetos. O escopo do projeto contempla a identificação e proposição de indicadores de eficiência hidroenergética e levantamento de informações junto aos Prestadores de Serviços de Saneamento para elaboração de banco de dados.

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. Entre tantas iniciativas governamentais, no Setor Saneamento, existe o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), administrado no âmbito da Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional, e é a grande referência de base de dados para o setor.

O banco de dados do SNIS é formado por informações declaratórias e voluntárias dos prestadores em relação ao tipo de serviço de saneamento que são oferecidos aos usuários (água, água e esgotos, esgotos, resíduos sólidos urbanos), com principais indicadores e disponibilização de séries históricas.

Entretanto, o mercado ainda carece de uma base de dados mais específica, voltada para índices de consumo energético e linhas de desempenho, tal como evidenciado no Plano Nacional de Eficiência Energética – PNEf.

Buscando a melhoria no planejamento das ações, direcionamento de projetos e alocação dos recursos do PROCEL no setor saneamento, a Pesquisa de Informações Hidroenergéticas no Saneamento (PIHES) pretende obter e apurar dados dos Prestadores de Serviços relevantes ao setor elétrico, em âmbito nacional, incluindo informações cadastrais da infraestrutura dos sistemas, com foco em indicadores de eficiência hidroenergética. No caso da PIHES as informações serão levantadas pela empresa contratada junto aos prestadores, mediante metodologia específica, de forma a obter informações fidedignas dos sistemas de saneamento brasileiros.

2. INTRODUÇÃO

No primeiro produto foi desenvolvida uma análise e proposição de indicadores de eficiência energética e hidro energética nacional e internacional. Para esses, foram levantadas fontes de dados para alimentação dos indicadores a partir do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento). Entretanto há necessidade de serem levantadas as fontes de dados (concessionárias de saneamento) e informações disponíveis no país através da identificação e consulta em bancos de dados.

A partir desse levantamento, foi analisada a disponibilidade dos dados e informações necessárias para alimentar os indicadores propostos, apresentada a forma de coleta e a periodicidade de divulgação desses dados e informações, estabelecendo mapas de informações disponíveis no cenário nacional, incluindo os fluxos dessas informações e os atores envolvidos.

Além disso, este produto conta com um encontro com agentes setoriais através de um workshop cujo objetivo é a discussão acerca dos indicadores identificados, no que concerne à relevância de cada um, da disponibilidade e possíveis dificuldades para obtenção de dados para gerenciamento, priorização desses indicadores para seleção, entre outros assuntos que se julguem necessários. Além disso, espera-se que sejam indicadas possíveis lacunas para obtenção de dados e informações e propor, quando for o caso, alternativas ou indicadas possíveis soluções para essas lacunas. Caso durante as discussões nos workshops se verifique que qualquer indicador selecionado seja inviável, o mesmo deverá ser revisto, podendo ser substituído por outro, que se julgar viável ou até mesmo abandonado.

3. ANÁLISE DAS FONTES DE DADOS DISPONÍVEIS

Conforme apresentado no Produto 1 deste Projeto, 10 de 26 indicadores selecionados têm como fonte de informações os dados provenientes do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Já 8 dos 26 indicadores selecionados possuem pelo menos uma informação equivalente ao que já existe na base do SNIS e os outros 8 indicadores não possuem nenhuma informação equivalente no SNIS.

As informações desse Sistema são alimentadas pelos próprios prestadores de serviços de forma auto-declarada. Há uma iniciativa do governo federal, por meio do projeto ACERTAR- ProEESA, que visa regular, fiscalizar e auditar as informações dos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgoto, possibilitando o uso das informações de forma ainda mais segura e precisa.

A Tabela 1 apresenta os indicadores selecionados, com destaque para aqueles que necessitam de fontes de dados.

#	Nome do Indicador	Unidade	Fonte	Parâmetros		
1	Consumo de energia na planta de tratamento de água	kWh/hab/ano	EBC Water and Wastewater Benchmark	Energia consumida na ETA (kWh) [AG028]	População equivalente servida por ano [AG001]	
2	Consumo de energia na planta de tratamento de esgoto	kWh/hab/ano	Enerwater, European Comission	Energia consumida (kWh) [ES028]	População equivalente servida por ano [ES026]	
3	Uso de energia para abastecimento de água	kWh/m ³	EBC Water and Wastewater Benchmark, WACCLIM/ECAM, IBNET Banco Mundial	Energia consumida (kWh) [AG028]	Volume de água vendida (m ³) [AG006]	
4	Consumo de energia por água injetada	kWh/m ³	WACCLIM/ECAM	Energia consumida (kWh) [AG028]	Volume de água injetada (m ³)	
5	Consumo de energia pelo número de ligações ativas e número de dias avaliado	kWh/ligação/dia	ROSS et al., 2017	Consumo de energia (kWh) [AG028]	nº de ligações ativas [AG002]	nº de dias
6	Energia Consumida vs Energia Recuperada-Gerada	kWh/kWh	EBC Water and Wastewater Benchmark, Aquarating, IWA	Energia consumida (kWh) [ES028]	Energia gerada por biodigestores (kWh)	
7	Eficiência em Remoção de Poluição	kWh/kg BOD5	Aquarating, European Comission	Energia consumida na ETE (kWh) [ES028]	Massa de poluentes retirados (kg)	
8	Consumo de energia por água abstraída	kWh/m ³	WACCLIM/ECAM	Energia consumida (kWh) [AG028]	Volume de água coletada (m ³)	
9	Energia consumida versus reativa	kWh /kWh	IWA	Energia consumida (kWh) [AG028]	Energia reativa consumida (kVA)	
10	Eficiência Energética de Instalações Elevatórias de água	kWh/m ³ /100m	IWA; WACCLIM/ECAM	Energia consumida (kWh) [AG028]	Volume bombeado nas estações elevatórias (m ³)	Altura (100m)

#	Nome do Indicador	Unidade	Fonte	Parâmetros		
11	Eficiência das Bombas	Percentual	IWA, WACCLIM/ECAM	Nível de eficiência das bombas por nível		
12	Perda de carga	m/km	WACCLIM/ECAM	Custo da fatura de energia (R\$) [FN013]	Volume de água faturado (m ³) [AG011] [ES007]	
Legenda						
					Descrição	Cor
					Possui variáveis Equivalentes no SNIS	
					Possui variáveis exatamente idênticas ao SNIS	
					Não possui variáveis no SNIS	

Tabela 1 – Indicadores que Necessitam de Fontes de Dados (Elaboração Própria)

Para os indicadores que não possuem dados no SNIS, foi realizado um levantamento para identificar possíveis fontes de dados, entretanto, não foi identificado outros órgãos que façam a coleta de dados com os mesmos parâmetros do SNIS, isto é, que tenham a mesma capilaridade e cobertura. Além disso, durante o Workshop foi levantada a questão sobre dificuldade de coleta de dados. Entretanto, as contribuições recebidas não foram direcionadas a este aspecto; estando mais centralizadas sobre a forma como os indicadores serão apresentados na plataforma, e o público-alvo.

Assim, por parte dos participantes do workshop, não houve análise da disponibilidade dos dados e informações necessárias para alimentar os indicadores apresentados na Tabela 1, anteriormente. Em termos do grau de dificuldade para coleta desses dados e informações, é importante que, se futuramente esses indicadores forem incluídos na plataforma, que seja feita uma pesquisa junto aos prestadores de serviço para identificar possíveis dificuldades. Com relação a disponibilidade dos dados, a equipe realizou pesquisas para identificar outras fontes de dados para alocar nos indicadores. Entretanto, não foram encontradas outras fontes de dados.

Desse modo, os indicadores “consumo de energia por água injetada”, “Energia Consumida vs Energia Recuperada-Gerada”, “Eficiência em Remoção de Poluição”, “Consumo de energia por água abstraída”, “Energia consumida versus reativa”, “Eficiência Energética de Instalações Elevatórias de água” e “Eficiência das Bombas” são indicadores que não serão utilizados na plataforma pela indisponibilidade parcial ou total dos dados, conforme apresentou a Tabela 1. Para aprimorar a plataforma que irá ser modelada no Produto 03, as principais lacunas identificadas para esses dados são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Lacunas para Obtenção Dados Indicadores (Elaboração Própria)

Indicador	Possíveis lacunas para obtenção de dados e informações
Consumo de energia por água injetada	O consumo de energia pode ser obtido pela variável AG028 do SNIS, entretanto o volume de água injetada na rede sem as perdas (em m ³) é a informação que precisa ser conseguida.
Energia Consumida vs Energia Recuperada-Gerada	O consumo de energia pode ser obtido pela variável ES028 do SNIS, mas a energia gerada pelos biodigestores (em kWh) é a informação que seria necessária ser obtida. Isso tendo em vista que nem todas as plantas de tratamento de esgoto possuem sistema de geração de energia pelo resíduo gerado.
Eficiência em Remoção de Poluição	O consumo de energia pode ser obtido pela variável ES028 do SNIS. A massa, em kg, da remoção da poluição é a informação que precisaria ser obtida.
Consumo de energia por água abstraída	O consumo de energia pode ser obtido pela variável AG028 do SNIS, entretanto o volume de água abstraída (em m ³) é a informação que precisa ser conseguida.
Energia consumida versus reativa	O consumo de energia pode ser obtido pela variável AG028 do SNIS, mas a energia reativa, em kVA, é a variável necessária a ser obtida
Eficiência Energética de Instalações Elevatórias de água	O consumo de energia pode ser obtido pela variável ES028 do SNIS, entretanto o volume de água bombeado nas estações elevatórias (em m ³) é a informação que precisa ser conseguida.
Eficiência das Bombas	Refere-se ao percentual de eficiência das bombas, apresentando quantas são nível "A", "B", "C", a partir da classificação da etiqueta Inmetro. Sendo assim, cada concessionária deveria apresentar a quantidade de bombas que possuem em cada um dos níveis para que fosse indicado o percentual médio.

4. REUNIÃO COM MDR

Com intuito de mapear as novas diretrizes que estão sendo definidas para a nova plataforma do SINISA, que substituirá o SNIS, e com vistas a identificar possíveis contribuições ao levantamento das informações, foi realizada uma reunião com os integrantes do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), responsáveis pelo SINISA e pelo segmento de eficiência energética do governo. Além do Ministério, estiveram presentes integrantes do Projeto de Eficiência Energética no Abastecimento de Água (ProEEsa).

A previsão é de que os Sistemas (SINISA e SNIS) operem em paralelo em 2021 e, em 2022, haverá a integração deles. Ressalta-se que a periodicidade da coleta dos dados continuará sendo anual e não há previsão de que a coleta se torne compulsória, quer seja parcial, quer seja total. Por fim, o sistema não apresentará mudanças na forma de gerenciamento dos dados, ou seja, eles continuarão a ser coletados da mesma maneira que acontecem atualmente (conforme apresentado no Produto 1).

Estudos realizados e pelo ProEEsa em parceria com a GIZ (Agência Alemã de Cooperação Internacional) apontam a possibilidade de inclusão de novos indicadores focados na infraestrutura, fato que não ocorre atualmente, já que as informações presentes no SNIS são majoritariamente voltadas a questões operacionais. Através desta parceria, também foi desenvolvido um caderno temático com um capítulo específico sobre eficiência energética para o SNIS. Além disso, foi desenvolvido um trabalho específico sobre o controle de perdas em sistemas de abastecimento de água que aborda questões de eficiência energética, desenvolvido no âmbito do programa Interáguas.

Dentre as novas informações de infraestrutura que estão sendo avaliadas podemos citar o volume bombeado, energia consumida nesse bombeamento e altura manométrica em estações elevatórias de água e esgoto. Sobre o componente água, serão levantadas informações sobre a captação superficial e subterrânea, estações de tratamento e reservatórios de água. Adicionalmente, também foram desenvolvidos parâmetros para avaliar se há uma deficiência em relação a eficiência energética dos sistemas de bombeamento. Deste modo, os prestadores de serviço poderão ter conhecimento se o sistema está adequado. O indicador poderá ser classificado em relação a eficiência energética como bom, mediano ou insatisfatório. Nota-se, portanto, que haverá uma priorização dos sistemas de bombeamento para determinar indicadores relacionados a eficiência energética, já que este é responsável por cerca de 80% do consumo total do sistema.

Em contato com o ProEEsa foi apresentado o indicador sobre a DBO (Demanda bioquímica de oxigênio), que determina indiretamente a concentração de matéria orgânica biodegradável através da demanda de oxigênio exercida por microrganismos através da respiração e pode ser apresentado como forma de indicador através da eficiência em remoção de sólidos suspensos (kWh/Kg), como um indicador que pode ser utilizado futuramente na componente de esgoto na nova plataforma do SINISA.

O principal indicador associado a eficiência energética levantado em estudos do ProEEsa é representado pelas unidades kWh/m³/100m. Tal indicador também foi apresentado e selecionado pela Eletrobras no Produto 1 através da eficiência energética em instalações elevatórias de água e esgoto. Embora este indicador já tenha sido adotado pelo SNIS anteriormente, hoje não está presente em sua base de dados, já que necessita de um processo consolidado de verificação e capacitação.

Outro fator levantado que poderia ser adotado futuramente é a aplicação de um selo do PROCEL para o abastecimento de água e esgotamento sanitário, determinando a energia mínima que o sistema necessita para o seu funcionamento.

5. PRIMEIRO WORKSHOP

O Workshop foi realizado no dia 28 de janeiro de 2021 (quinta-feira), a partir da plataforma Zoom, com duração de 3 horas, iniciando às 14 horas e 30 minutos. Ao total, participaram 49 pessoas.

O objetivo do evento foi a discussão dos indicadores identificados, no que concerne à relevância de cada um, da disponibilidade e possíveis dificuldades para obtenção de dados para gerenciamento, para priorização e seleção de indicadores. Além disso, foram discutidas possíveis lacunas para obtenção de dados e informações e, quando for o caso, alternativas possíveis para soluções dessas lacunas. O Termo de Referência deste Projeto, inclusive, menciona que caso durante as discussões nos workshops se verifique que qualquer indicador selecionado seja inviável, o mesmo deverá ser revisto, podendo ser substituído por outro, que se julgar viável ou até mesmo abandonado.

Para isso, portanto, o workshop foi organizado de modo que fosse apresentado o projeto ao público, inclusive os indicadores levantados para que, em seguida, fosse iniciada uma discussão sobre as dificuldades de coletas de dados dos indicadores bem como sua importância. Desse modo, a agenda do workshop se deu conforme apresenta a Tabela 3, a seguir.

Tabela 3 - Agenda Workshop (Elaboração Própria)

Horário	Duração	Atividade	Responsável
14:30 - 14:35	5 min	Período de Espera para que as pessoas entrem na plataforma	Não se aplica
14:35 - 14:40	5 min	Boas-vindas	Letícia Bonani (Mitsidi)
14:40 - 14:45	5 min	Boas-vindas institucional	Marcel Siqueira (Procel)
14:45 - 15:00	15 min	Apresentação Firjan	Karine Mahon (Firjan)
15:00 - 15:10	10 min	Instruções Dinâmica	Letícia Bonani (Mitsidi)
15:10 - 15:50	40 min	Apresentação PIHES	Letícia Bonani (Mitsidi)
15:50 - 17:10	1h 25 min	Discussão sobre viabilidade	Todos
17:10 - 17:20	10 min	Apresentação Resultados	Letícia Bonani (Mitsidi)
17:20 - 17:25	5 min	Encerramento	Procel e Mitsidi

5.1. DESCRIÇÃO GERAL DO EVENTO

Abertura

Inicialmente o Workshop contou com uma fala institucional de Marcel da Costa Siqueira, gerente do Departamento de Programa nacional de Conservação de Energia e Eficiência Energética da Eletrobras, responsável pela operacionalização do Procel na empresa, para dar as boas-vindas aos participantes do evento, apresentar e direcionamentos sobre os objetivos do projeto, salientando que é fruto do Segundo Plano de Aplicação de Recursos (PAR) do Procel. O PAR foi criado a partir da promulgação da Lei 13.280/2016 que disciplinou a aplicação dos recursos destinados a programas de eficiência energética.

Apresentação Firjan

Em seguida, a palavra foi direcionada à Karine Mahon Rossi, Coordenadora do Instituto SENAI de Tecnologia Química e Meio Ambiente da Firjan, apresentando a perspectiva dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos em parceria com a Eletrobras-Procel no âmbito do LAB Procel, a partir de um convênio (ECV-PRFP-001/2020). O objetivo do Convênio é fomentar e intermediar oportunidades para o desenvolvimento de projetos de inovação tecnológica junto a *startups*, micro e pequenas empresas inovadoras, a fim de estruturar negócios e disponibilizar para a sociedade soluções e/ou produtos com ênfase na eficiência energética.

Para isso, Karine ressalta que foram aplicadas chamadas públicas para o Programa de Aceleração de soluções inovadoras com ênfase em eficiência energética no saneamento, além da realização de dois *Hachathons*: um com ênfase em soluções de eficiência energética e outro de pré-aceleração Lab Procel, com premiação. No processo de chamadas públicas foram recebidas 64 propostas, sendo que 16 passaram para a segunda fase e cinco foram aceitas. Essas estão subdivididas nas categorias “água” e “esgotamento sanitário”. Os projetos relacionados a categoria “água” são: desenvolvimento de Turbina Redutora de Pressão (TRPs) para substituição de Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs); e Desenvolvimento de um sistema de bomba funcionando como turbina (BFT) para substituição de VRPs. E, na categoria “esgotamento sanitário”: Micro usina de geração de energia elétrica e térmica a partir do biogás de saneamento, com módulo de aproveitamento térmico para secagem do lodo; e Sistema compacto e descentralizado de água de reuso.

Por fim, Karine ressaltou que os principais objetivos com esses projetos de aceleração são: a redução do custo de energia no sistema de distribuição de água; a redução do custo com energia no sistema de tratamento de efluentes; ganhos de eficiência; reaproveitamento de energia; e a redução de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEEs).

Apresentação Mitsidi

Em seguida, a Mitsidi apresentou contexto em que o PIHES¹ se encontra e os indicadores levantados no projeto. Inicialmente, frisou-se que a Lei do Saneamento Básico apresenta que o saneamento é composto de quatro componentes: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Nesse sentido, também apresenta os princípios fundamentais relativos aos serviços públicos de saneamento, os quais podemos destacar: a maximização da eficácia das ações e resultados; eficiência e sustentabilidade econômica, estímulo à pesquisa e desenvolvimento e utilização de tecnologias apropriadas, melhoria

¹ Projeto de Informações Hidroenergéticas no Saneamento

com ganhos de eficiência, gestão eficiente de recursos hídricos e redução e controle das perdas de água com fomento à eficiência energética.

Adicionalmente, a Mitside destacou que, atualmente, a referência de base de dados sobre Saneamento no país é o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, conhecido como SNIS. Ele foi criado em 1996 pelo Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) e faz parte do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), instituído pela lei do Saneamento Básico (11.445/2007). Ele apresenta divisão em três componentes, seguindo o estabelecido na Lei: água e esgoto (SNIS-AE), resíduos sólidos (SNIS-RS) e águas pluviais (SNIS-AP). É importante mencionar que as informações ali disponíveis são declaratórias e voluntárias, fornecidas pelos próprios prestadores de serviço de saneamento. O processo de gerenciamento dessas informações acontece da seguinte maneira: a partir da coleta de informações é realizada uma análise automática e manual em relação à consistência dos dados. Caso sejam identificadas inconsistências, são solicitadas correções aos prestadores e, em seguida, a informação é confirmada. Caso não existam inconsistências, as informações da coleta são homologadas em versão preliminar que, futuramente, são construídas as planilhas de informações que dão origem aos diagnósticos anuais. Atualmente, o SNIS está sob responsabilidade do MDR junto à Secretaria Nacional de Saneamento (SNS).

Em seguida, foram apresentadas as ações de eficiência hidroenergética brasileiras, existentes e extintas: PNCD - Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água; PMSS - Modernização do Setor de Saneamento; ReCESA - Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental; PROCEL SANEAR - Programa de Eficiência Energética em Saneamento Ambiental; ProEESA - Projeto de Eficiência Energética em Sistemas de Abastecimento de Água; PEE - Programa de Eficiência Energética da Aneel; Projeto Acertar.

Por fim, foram apresentados os indicadores levantados no estudo, apresentando, inicialmente, a metodologia utilizada no projeto e os indicadores um a um, com informações de unidade, classificação na priorização, categoria e a referência utilizada. Importante mencionar que os indicadores foram apresentados por componentes: "abastecimento de água", "tratamento de esgoto" e "abastecimento de água e tratamento de esgoto".

Discussões

Em linhas gerais, as principais contribuições dos participantes estiveram na linha de que o Projeto definisse de forma mais clara quais são os objetivos buscados ao se apresentar os indicadores. Além disso, categorizá-los em aspectos que sejam convergentes e que auxiliem o público que irá utilizar a plataforma a compreender o nível de estratificação e/ou processo em que ele se refere, como por exemplo se trata-se de um indicador de gerenciamento, de processos físicos, entre outros. Nesse sentido, também foi levantado qual seria o principal objetivo da plataforma e quem seria o público ao

que faria uso dela. Por fim, diversos espectadores relataram a importância da iniciativa e incentivaram que o portal fosse criado para que a atual situação da eficiência energética no saneamento seja melhorada. A transcrição das discussões ocorridas no Workshop encontra-se disponíveis na íntegra no Apêndice III.

5.2. FORMULÁRIO OPINIÃO PRIORIZAÇÃO INDICADORES

Durante o evento, foi apresentado um formulário de opinião acerca dos indicadores apresentados, com objetivo de que os participantes pudessem identificar seus graus de importância para auxiliar na construção da modelagem do sistema (previsto no produto 03). Foi solicitado que os participantes respondessem durante o evento, porém com possibilidade de responderem até o final do dia seguinte ao Workshop.

A partir do formulário compartilhado no workshop, obtivemos 13 respondentes no total. O perfil do público-alvo dos respondentes da pesquisa foi observado a partir de suas respostas acerca do cargo e empresa, onde os cargos apontados foram consultor, coordenador, diretor, gerente, orçamentista, pesquisador, supervisor e técnica; nas instituições: WEG, Saneago - Saneamento de Goiás S/A, EXCEN - Centro de Excelência em Eficiência Energética, AllQualityHSE, Accell, Eletrobras, Essenz, GIZ/MDR e Cepel.

As perguntas referiam-se aos indicadores levantados na pesquisa, e o respondente avaliaria o nível de importância de cada um dos indicadores, atribuindo nota de 1 a 5, sendo menos e mais importante, respectivamente.

Dentre as respostas recebidas em relação a avaliação dos indicadores podemos destacar que todos os indicadores receberam ao menos duas avaliações máximas (Nota 5). Os indicadores que receberam maior quantidade de avaliações máximas (7 respondentes) foram: **Uso de energia para abastecimento de água [kWh/m³]**, **Eficiência energética de instalações elevatórias [kWh/m³/100m]** e **Eficiência das bombas [Percentual]**. Já os indicadores que foram mais mal avaliados (2 respondentes) foram: **Consumo de energia na planta de tratamento [kWh/hab/ano]** e **Custos de eletricidade vs. custos operacionais [R\$/R\$]**.

O indicador que apresentou a maior média na avaliação (4.3) foi o **Consumo Específico de Energia Elétrica Normalizado - CEN [kWh/m³*Hman]**, seguidos por: **Uso de energia para abastecimento de água [kWh/m³]**, **Consumo de energia por água injetada [kWh/m³]**, **Eficiência energética de instalações elevatórias [kWh/m³/100m]** e **Eficiência das bombas [Percentual]**, com média de 4.15.

A Tabela 4 apresenta a avaliação das respostas ao questionário indicando em média, moda e mediana em relação a importância, sendo 1 menos importante e 5 muito importante.

Tabela 4 - Avaliação das Respostas Questionário (Elaboração Própria)

	Média	Moda	Mediana
Consumo de energia pelo número de ligações ativas e número de dias avaliado [kWh/ligação/dia]	3,8	4	4
Uso de energia para abastecimento de água [kWh/m ³]	4,2	5	5
Consumo de energia na planta de tratamento [kWh/hab/ano]	3,3	5	4
Consumo de energia por água injetada [kWh/m ³]	4,2	5	4
Consumo de energia por água tratada [kWh/m ³]	4,1	5	4
Consumo de energia nos sistemas de esgotamento sanitário [kWh/m ³ coletado]	3,9	5	4
Consumo de energia na planta de tratamento [kWh/hab/ano]	3,7	5	4
Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos [R\$/kWh]	3,7	4	4
Consumo Específico de Energia Elétrica Normalizado - CEN [kWh/m ³ *Hman]	4,3	5	4
Energia Consumida vs Energia Recuperada-Gerada [kWh/kWh]	3,7	4	4
Eficiência energética de instalações elevatórias [kWh/m ³ /100m]	4,2	5	5
Eficiência das bombas [Percentual]	4,2	5	5
Energia consumida vs reativa [kWh/kWh]	3,2	4	3
Eficiência em remoção de poluição [kWh/kg BOD5]	3,2	3	3
Custos de eletricidade vs. custos operacionais [R\$/R\$]	3,5	4	4
Custo total da fatura de energia por volume de água macromedida [R\$/m ³ /1000]	3,8	5	4
Perda de carga [m/km]	3,7	4	4
Índice de hidrometração [percentual]	3,6	3	3
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual]	3,8	4	4
Índice de perdas faturamento [percentual]	3,6	5	4
Consumo médio per capita de água [l/hab./dia]	3,6	4	4
Índice bruto de perdas lineares [m ³ /dia/km]	3,5	3	3
Índice de perdas por ligação [l/lig./dia]	4,1	5	4
Consumo de energia por água abstraída [kWh/m ³]	3,8	4	4

5.3.FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO WORKSHOP

Duas semanas após a ocorrência do Workshop foi distribuído o formulário de avaliação do evento para os participantes, com objetivo de avaliar o formato, duração, assuntos abordados, entre outras características importantes.

Foram obtidas 9 respostas e dentre as respostas recebidas, o workshop foi considerado objetivo em relação a clareza do conteúdo, com 77,7% das avaliações positivas (7 respostas); o assunto abordado no workshop foi avaliado, positivamente e de forma unanimidade, como pertinente à área de interesse dos participantes e à utilidade do conteúdo, indicando que o workshop abordou o público ideal. De maneira geral, os participantes avaliaram satisfatoriamente a qualidade do conteúdo apresentado; os recursos utilizados; tempo de duração e formato adotado para o evento. Além disso, foi apontado por 77,7% dos participantes (equivalente a 7 pessoas) que foi possível realizar suas contribuições durante as discussões sobre a viabilidade dos indicadores.

Por fim, como sugestões de melhoria, os participantes indicaram realizar melhoria na interação, no direcionamento das discussões para que fossem mais conclusivas e discutir as áreas/atividades em que os indicadores são analisados, para que se discuta a pertinência de cada indicador ao contexto. Foram sugeridos os temas para futuros workshops e pesquisas: desenvolvendo indicadores e objetivo final dos indicadores.

6. INDICADORES QUE SERÃO UTILIZADOS NA PLATAFORMA

Após a realização da pesquisa de fontes de dados para os indicadores e da realização do Workshop, consolidou-se a lista de indicadores que serão utilizados na plataforma. Ao todo, são propostos 18 indicadores para alimentar a plataforma, sendo que todos utilizam como base as variáveis disponibilizadas pelo SNIS. Desse modo, a forma de apresentação do indicador pode ser feita de 5 formas, relacionadas a dimensão: prestador de serviços; municipal; estadual; regional; e nacional. A Figura 1, ilustra essa forma de apresentação.

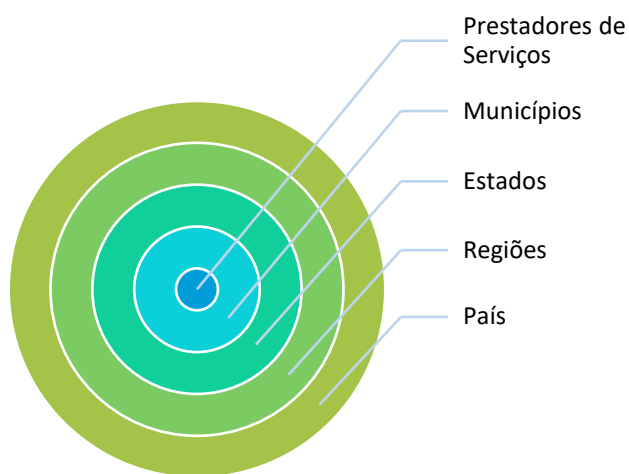


Figura 1 - Dimensões de Apresentação dos Indicadores (Elaboração Própria)

Sendo assim, a plataforma contará com 18 indicadores passíveis de ser apresentados através de 5 dimensões, o que possibilita 90 formas de visualização do indicador.

Além disso, a periodicidade de coleta dos dados deverá ser feita anualmente após a publicação dos diagnósticos do SNIS das componentes "água" e "esgoto". Os dados poderão ser incluídos de forma manual no sistema, a ser mais bem definido no Produto 03, em que obedeceria a um padrão sobre a estrutura de inclusão dos dados no painel administrativo. A ideia é que o perfil administrador, e a instituição que o irá gerenciar, consiga introduzir os dados de forma prática seguindo os moldes de exportação dos dados (realizado no formato ".csv") pelo próprio SNIS, para facilitar o manuseio. Sendo assim, a plataforma seria atualizada, pelo menos uma vez ao ano, após a divulgação dos dados pelo SNIS.

A Tabela 5, a seguir, apresenta a lista de indicadores a serem utilizados na plataforma juntamente com sua aplicação (não energético, energético e hidroenergético) e classificação (operacional, econômico, financeiro e administrativo).

Tabela 5 - Indicadores que Serão Utilizados na Plataforma (Elaboração Própria)

Nome do Indicador	Unidade	Fonte	Aplicação	Classificação
Índice de hidrometração	Percentual (%)	(SNIS, 2019)	Não energético	Operacionais
Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado	Percentual (%)	(SNIS, 2019)	Não energético	Operacionais
Índice de perdas faturamento	Percentual (%)	(SNIS, 2019)	Não energético	Operacionais
Consumo médio percapita de água	l/hab./dia	(SNIS, 2019)	Não energético	Operacionais
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração	Percentual (%)	(SNIS, 2019)	Não energético	Econômico financeiros e administrativos
Índice de perdas na distribuição	Percentual (%)	(SNIS, 2019)	Não energético	Operacionais
Índice bruto de perdas lineares	m ³ /dia/Km	(SNIS, 2019)	Não energético	Operacionais
Índice de perdas por ligação	l/lig./dia	(SNIS, 2019)	Não energético	Operacionais
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	kWh/m ³	(SNIS, 2019)	Hidroenergético	Operacionais
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	kWh/m ³	(SNIS, 2019)	Hidroenergético	Operacionais
Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos	R\$/kWh	(SNIS, 2019)	Energético	Econômico financeiros e administrativos
Consumo de energia na planta de tratamento de água	kWh/hab/ano	EBC Water and Wastewater Benchmark	Energético	Operacionais
Consumo de energia na planta de tratamento de esgoto	kWh/hab/ano	Enerwater, European Comission	Energético	Operacionais
Uso de energia para abastecimento de água	kWh/m ³	EBC Water and Wastewater Benchmark, WACCLIM/ECAM, IBNET Banco Mundial	Hidroenergético	Operacionais
Consumo de energia por água importada	kWh/m ³	WACCLIM/ECAM	Hidroenergético	Operacionais
Consumo de energia pelo número de ligações ativas e número de dias avaliado	kWh/ligação/dia	ROSS et al., 2017	Energético	Operacionais
Custos de Eletricidade vs. Custos Operacionais	Percentual (%)	IBNET/Banco Mundial	Não energético	Econômico financeiros e administrativos
Custo total da fatura de energia por volume de água macromedida	R\$/m ³ /1000	ROSS et al., 2017	Não energético	Econômico financeiros e administrativos

O Apêndice VIII apresenta a lista dos indicadores com a relação das variáveis a serem utilizadas, obtidas a partir do SNIS, juntamente com sua fórmula de cálculo. Já o Apêndice IX indica o banco de dados a ser utilizado inicialmente pela plataforma. Ele contém os dados em série histórica (de 1995 a 2019) das

variáveis que compõem os indicadores supracitados na Tabela 5. O Apêndice IX também apresenta a estruturação sugerida a ser seguida para alimentar o banco de dados das variáveis para futuramente serem atualizadas.

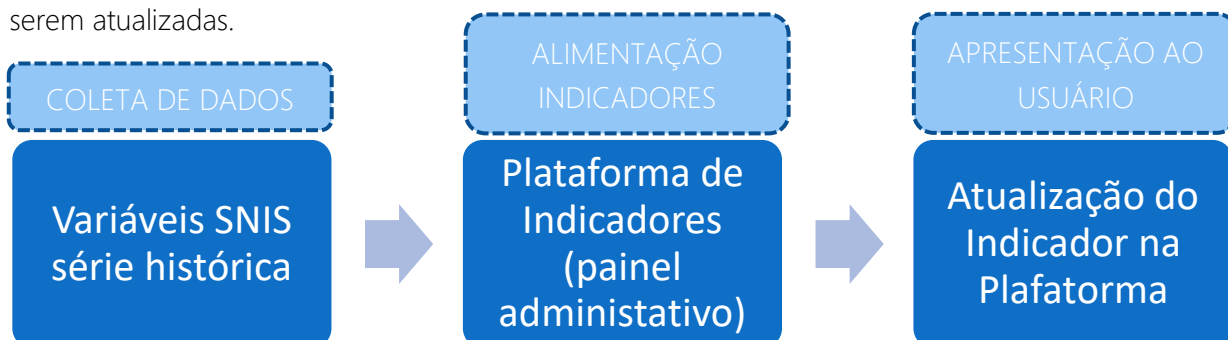


Figura 2 - Fluxograma Coleta de Dados da Plataforma (Elaboração Própria)

A Figura 2 apresenta o fluxograma de coleta de dados da plataforma. A coleta se dá pelo SNIS através da série histórica, sendo coletado e introduzido de forma manual na plataforma. Ela realizará os cálculos, a partir das informações indicadas e, conseqüentemente, atualizará os valores aos usuários da plataforma. A Tabela 6 apresenta a relação entre as variáveis que serão utilizadas na plataforma, adicionalmente a etapa de coleta de dados mencionada.

Tabela 6 - Variáveis do SNIS que serão utilizadas na plataforma (SNIS, 2020)

Código	Descrição
AG001	População total atendida com abastecimento de água
AG002	Quantidade de ligações ativas de água
AG004	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas
AG005	Extensão da rede de água
AG006	Volume de água produzido
AG008	Volume de água micromedido
AG010	Volume de água consumido
AG011	Volume de água faturado
AG012	Volume de água macromedido
AG018	Volume de água tratada importado
AG019	Volume de água tratada exportado
AG024	Volume de serviço
AG028	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água
ES001	População total atendida com esgotamento sanitário
ES005	Volume de esgotos coletado
ES007	Volume de esgotos faturado
ES026	População urbana atendida com esgotamento sanitário
ES028	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos
FN001	Receita operacional direta total

Código	Descrição
FN004	Receita operacional indireta
FN013	Despesa com energia elétrica
FN015	Despesas de Exploração (DEX)

7. RECOMENDAÇÕES

Há uma dificuldade de comparar indicadores de eficiência energética quando considerada uma gama de empresas cujos processos de prestação de serviços de água potável e saneamento dependem dos padrões exigidos para a qualidade da água para fornecimento e da qualidade da água que sai das estações de tratamento de águas residuais. Os processos de tratamento de esgoto também dependem das características da água bruta incorporada ao "sistema", do relevo da área e do tipo de atividade que despeja seus resíduos na rede de coleta e tratamento.

No entanto, com o objetivo de melhorar o nível de eficiência energética através do planejamento, das tomadas de decisões e da gestão das empresas de abastecimento e tratamento de esgoto, o Banco Internacional de Desenvolvimento, em parceria com o International Water Association (IWA), desenvolveu em 2008 um sistema de avaliação do desempenho de empresas do setor de abastecimento de água e tratamento de esgoto². Dentro deste sistema de ranking, seis práticas e somente um indicador são utilizados para determinar a eficiência energética das prestadoras de serviço. Adicionalmente, um indicador sobre geração de energia foi incluído porque um consumo menor de energia pode ser devido a geração distribuída, que precisa ser contabilizada e encorajada.

Nesse sentido, realiza-se a recomendação para que, além dos indicadores que estarão na plataforma, apresentados no capítulo 6 deste relatório, o sistema (site) pode conter uma pesquisa a ser realizada anualmente sobre as práticas de eficiência energética dos prestadores de serviço. A proposta estaria em torno das seis práticas mencionadas e o indicador para formar um percentual total de eficiência do prestador de serviço a partir desses parâmetros. Essa proposta é apresentada na Tabela 7, a seguir:

Tabela 7 - Lista de Práticas a Serem Utilizadas na Pesquisa da Plataforma (IWA/BID, 2018)

Parâmetros	Componentes	Relação do Indicador a Eficiência Energética Operacional
Eficiência no Uso da Energia (67%)	Realização de auditorias energéticas que incluem todas as instalações consumidoras e energia do "sistema", com frequência pelo menos quinquenal.	23%
	Implementação das medições e recomendações resultantes das auditorias energéticas pelo menos nas instalações que representem 90% do total das recomendações, avaliadas por seu consumo de energia.	23%
	Existência de planos de otimização do consumo energético na operação dos "sistemas" de fornecimento, tratamento e distribuição de água e coleta e tratamento de águas residuais.	15%
	Inclusão de considerações sobre otimização energética na fase de projeto de infraestruturas e equipamentos.	15%

² <http://www.aquarating.org/>

	Inclusão de considerações sobre otimização energética na fase de planejamento da operação das instalações e do "sistema" em seu conjunto.	8%
	Existência de um plano de melhoria e redução dos consumos de energia nas unidades, com objetivos Plano de melhoria e redução dos consumos de energia nas unidades, com objetivos anuais e monitoração do cumprimento desses objetivos.	15%
Uso da Energia na Remoção da Carga Poluidora (33%)	$\frac{\text{consumo de energia (kWh)}}{\text{massa de remoção na DBO5 (kg)}}$	33%
Total	-	100%

Conforme apresentado na Tabela 7, a lista de práticas e o indicador proposto seguem a base de dois principais parâmetros: a eficiência no uso da energia e o uso da energia na remoção da carga poluidora. Desse modo, o primeiro parâmetro utiliza-se de seis práticas que, em conjunto, representam 67% e o restante é contabilizado pelo indicador do uso da energia na remoção da carga poluidora, representando os 33% restantes. No caso das práticas, as respostas são contabilizadas por sim ou não. Ou seja, se o prestador de serviços realizou uma auditoria energética ele obtém 23% de pontuação, e assim consecutivamente para todas as práticas. No caso do indicador do uso da energia na remoção da carga poluidora, a pontuação é adicionada a partir do momento que o prestador as informa no formulário, ou seja, não há uma meta global a ser atingida.

Essas informações podem ser muito úteis para vários tipos de atores, tais como os próprios prestadores de serviços para servir de benchmarking, instituições de fomento/financiamento a eficiência energética, instituições que planejem e proponham políticas públicas, academia e centros de pesquisa, empresas prestadoras de serviços de auditoria energética, entre outros, além de impulsionar o mercado na direção de maior eficiência energética e uso de energia renovável. Por sua relevância, recomendamos a inclusão desses indicadores no SNISA, visto que seria complementar ao trabalho que hoje já desempenham e traria mais informações sobre a eficiência energética dos prestadores de serviço. Entretanto, os mesmos podem ser utilizados na plataforma seguindo a proposta de uma pesquisa anual.

APÊNDICE I - LISTA INSCRITOS NO WORKSHOP

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Marcel Siqueira	marcel@eletrobras.com	Eletrobras	Gerente	E-mail
Shaina Bunese Carvalho	shaina.carvalho@grupoeolica.com.br	Mitsidi	Designer	Indicação de amigos
Mariana Munari Vidigal	mariana.vidigal@grupoeolica.com.br	Mitsidi	Sócia-diretora	Faço parte do projeto
Nicole	nicole.unger@grupoeolica.com.br	Mitsidi	Sócia	Faço parte do projeto
Luciana Machado	lucianadmachado@gmail.com	Eletrobras	Engenheira Civil	Eletrobras
Guilherme Lira Devens	guilhermed_lira@hotmail.com	Mitsidi	Analista em Eficiência Energética	Faço parte do projeto
Davi Miranda	dvm@eletrobras.com	Eletrobras	Analista	Indicação de amigos
Renata Leite Falcao	renata_falcao@eletrobras.com	Eletrobras	Superintendente	E-mail
Rodrigo Campos De Souza	rodrigo.souza@eletrobras.com.br	Eletrobras	Engenheiro	E-mail
Moisés Antonio	moisess@eletrobras.com	Eletrobras	Engenheiro	E-mail
Júlia Maria Alves Valentim Da Silva	jalves@mitsidi.com	Mitsidi	Estagiária	E-mail, Indicação de amigos
Carolina Cristina Griggs	cgriggs@mitsidi.com	Mitsidi	consultora	
Alvaro Braga Alves Pinto	alvaro@eletrobras.com	Eletrobras	Engenheiro Eletricista	E-mail
Ricardo Hübner	ricardo@agir.sc.gov.br	Agência Intermunicipal De Regulação Do Médio Vale Do Itajaí - AGIR	Gerente de Regulação	E-mail
Guilherme Fantozzi Campos	gcampos@casan.com.br	Companhia Catarinense De Águas E Saneamento - Casan	GERENTE DE POLÍTICAS OPERACIONAIS	E-mail
Carmen Sanches	cssanches@aneel.gov.br	ANEEL - Agência Nacional De Energia Elétrica	Especialista em Regulação	Indicação de amigos

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Joao Vitor Petri Penholato	vitorpetri@gmail.com	Cesan	Gestor	Indicação de amigos
Gustavo Weber De Simas	gsimas@casan.com.br	Casan	Eletrotécnico	E-mail
Sandro Adriani Camargo	sandrocarnargo.rs@gmail.com	Câmara Temática De Indicadores De Desempenho Para O Saneamento Ambiental ABES	Coordenador Geral	Indicação de amigos
Jocelito Da Silva	jocelito.da.silva33@gmail.com	Casan	Agente Administrativo Operacional	E-mail
Jair Bressan	bressan@jkenergia.com.br	Bressan, Bressan Araras Ltda	sócio diretor	Indicação de amigos
Ingrid Anders	ingrid.anders@accellsolutions.com	Accell Soluções Para Energia E Água	Consultora Técnica Sênior	Indicação de amigos
Luiz Celso Braga Pinto	kryok@yahoo.com	Cagece		E-mail
Jocimar Fachini	jfachini@casan.com.br	Casan		E-mail
Paulo Da Silva Capella	capella@cepel.br	Cepel - Centro De Pesquisas De Energia Elétrica	Pesquisador	E-mail
Raquel Akagi	raquelakagi@gmail.com	Accell Soluções Para Energia E Água	Engenheira de Aplicações	Indicação de amigos
João Paulo Poloni	joao.poloni@aegea.com.br	Aegea Saneamento	Coordenador de gestão de energia e eficiência energética	Linkedin
Alcir Lisboa	alcirlisboa@gmail.com	Allquality&HSE	Diretor	E-mail
José Carlos S Guedes	josecsg@cepel.br	Cepel - Centro De Pesquisas De Energia Elétrica	Pesquisador	E-mail
Victor Hugo Iocca	victoriocca@gmail.com	Abrace	Gerente de Energia Elétrica	E-mail
Mauricio Assunção Cavalcante	mauricioacavalcante@caesb.df.gov.br	Caesb -Cia De Saneamento Do Distrito Federal	ANALISTA DE SANEAMENTO (ENGENHARIA QUÍMICA)	Indicação de amigos
Eduardo Grandi	egrandi@casan.com.br	Casan	engenheiro eletricista	E-mail
João Bosco Martins Leal	joaobosco@potencialeng.com.br	Abesco	DIRETOR	ABESCO

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Marcelo Brenner	mbrenner@casan.com.br	Casan	engenheiro eletricista	E-mail
Atumane Abudo	atumselman@gmail.com	Creative Imagem	Gestor de projetos	Facebook
Arnaldo Correa	arnaldo.cpp.pee@gmail.com	Abc Agiliza - Projetos De Eficiencia Energetica	DIRETOR	PROCEL
Mara Da Silva Rosa	mararosa.rj@gmail.com	CIMA - Centro De Cultura, Informação E Meio Ambiente	Coordenadora de projetos	PROCEL INFO
Andréia May	amay@casan.com.br	Casan	Engenheira	E-mail
Ezequiel Medeiros	ezequielmedeiros@casan.com.br	Casan	ENGENHEIRO ELETRICISTA	E-mail
Luis Henrique Pereira Da Silva	luishenrique@compesa.com.br	Compesa	Assessor da Diretoria Regional Metropolitana	Indicação de amigos
Leonardo Nascimento De Oliveira	leonardooliveira@compesa.com.br	Compesa	Engenheiro Eletrotécnico	Indicação de amigos
Jussara Severo Da Silva	jussarasevero@yahoo.com.br	Autônomo	engenheira civil	E-mail
Wesley	marciowesley@compesa.com.br	Compesa	Analista de saneamento	Indicação de amigos
Rodrigo Pereira Barbosa	rodrigo.pereira@aneel.gov.br	ANEEL - Agencia Nacional De Energia Elétrica	Especialista em Regulação	E-mail
Karine Mahon	krossi@firjan.com.br	IST QMA - Instituto SENAI De Tecnologia Química E Meio Ambiente Da Firjan	Coordenadora	E-mail
Ana Paula Fernandes Abrahão	anapaula@saneamento.com.br	CSJ - Companhia Saneamento De Jundiá	Gerente de Compliance	E-mail
Leonardo Diehl	leonardo.diehl@igua.com.br	Iguá Saneamento	Especialista em energia	E-mail
Giuliano Vito Dragone	giuliano@gsinima.com.br	Gs Inima Brasil	Diretor	E-mail
Alexandre Kunkel Da Costa	alexandre.costa@corsan.com.br	Corsan	Engenheiro eletricista	Indicação de amigos
Paulo César Schommer	paulo.schommer@corsan.com.br	Corsan	Superintendente	Indicação de amigos

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Mariel De Paula Chaves	mariel.chaves@corsan.com.br	Corsan	Facilitador da Qualidade	E-mail
Murilo	murilodemiranda@globo.com	Essenz	Diretor	Indicação de amigos
Juliana Teixeira Fonseca E Silva	juliana.silva@copasa.com.br	COPASA - Companhia De Saneamento De Minas Gerais	Engenheira	Indicação de amigos
George Alves Soares	gealsoares00@gmail.com	Jordão Energia	Diretor	E-mail
Fernando Pinto Dias Perrone	fpdperrone@gmail.com	Inee	Consultor Associado	Indicação de amigos
Caroline Cristina Reis Da Cruz	caroline.cruz@energisasolucoes.com.br	Energisa Soluções	Engenheiro de projetos e obras	Linkedin, Indicação de amigos
Fabiane Barbosa Do Nascimento	fabiane.nascimento@energisasolucoes.com.br	Energisa Solucoes	Engenheira Eletricista	Linkedin
Sara Penha De Araújo	sara.araujo@energisa.com.br	Energisa	Engenheira	Linkedin
Daniel Mageste Butters	daniel.butters@energisasolucoes.com.br	Energisa Soluções	Engenheiro Eletricista	Indicação de amigos
Rafael Pimenta Mesquita	pimentamesquita@gmail.com	Esco Braesp	Diretor técnico	E-mail
Lara Aparecida Pimentel Delfim Lacerda	laradelfim@gmail.com	DEODE Inovação E Eficiência Em Energia	Coordenadora	E-mail
Leonardo Gaspar Barreto	leonardo.barreto@deodenergia.com	DEODE Inovação E Eficiência Em Energia	Analista Técnico	Indicação de amigos
Júlio César Lourenço De Souza	julio.souza@deodenergia.com	DEODE Inovação E Eficiência Em Energia	Analista	Indicação de amigos
Nilton Cesar Fernandes Da Silva Junior	nilton.junior@deodenergia.com	DEODE Inovação E Eficiência Em Energia	Analista Técnico	Indicação de amigos
Adriano Madeira	adriano@dmae.prefpoa.com.br	DMAE - Departamento Municipal De Água E Esgoto	Técnico em Tratamento de Água e Esgotos	Indicação de amigos
Leonardo Diehl	leonardo.diehl@igua.com.br	Iguá Saneamento	Especialista	E-mail
Rafael Turella	rafael.turella@cubienergia.com	Cubi	Diretor Comercial	E-mail

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Ricardo De Oliveira Dias	ricardo.dias@cubienergia.com	Cubi		
Camilo Pereira	camilo.pereira@ixconsult.com.br	Ix Estudos E Projetos	Consultor	E-mail
Nelson Sartori Junior	nsartori@daesbo.sp.gov.br	DAE SBO Departamento De Água De Santa Bárbara Doeste	Eng. Eletricista	E-mail
Valdir Flores	valdirfflores@hotmail.com	Dmae - Porto Alegre/Rs	Diretor de Desenvolvimento	E-mail
Dione Barbosa Soares	dione_bs@hotmail.com	Instalwatt	Engenheira Eletricista	Site Procel Info
Renato Swerts	renato@soesco.com.br	EXCEN - Centro De Excelência Em Eficiência Energética	Pesquisador	Indicação de amigos
Carlos Pires	carlos.pires@mme.gov.br	Mme	Diretor	E-mail
Jairo Coura	jairo.coura@mctic.gov.br	MCTI - Ministério Da Ciência, Tecnologia E Inovações	Analista em C&T	E-mail
Sergio Luiz Gatti	sergioluizgatti@gmail.com	SEG Serviços De Eficiência Energética	Diretor	E-mail
Fernando Maia	fmaia@museudaenergia.org.br	MES - Museu Da Energia De Salesópolis	Educador	E-mail
Ubirajara Marcheti Dos Santos	ubirajara@sanesul.ms.gov.br	SANESUL- Empresa De Saneamento De Mato Grosso Do Sul- S/A	Gerente de Manutenção	E-mail, Indicação de amigos
Peter Batista Cheung	peterbcheung@gmail.com	Optimale, Ufms, Accell	Sócio, Professor, Diretor	E-mail
Osmar Qualhato Júnior	osmarqualhato@saneago.com.br	SANEAGO - Saneamento De Goiás SA	Supervisor de Gestão de Energia	E-mail
Alexandre Gomes De Souza	alexandreg@saneago.com.br	SANEAGO - Saneamento De Goiás SA	Engenheiro	E-mail
Alberto Adriano Sjobom Junior	sjobom@saneago.com.br	SANEAGO - Saneamento De Goiás SA	Engenheiro	Indicação de amigos
Rita Cavaleiro De Ferreira	rcavaleirodeferreira@gmail.com	Proeesa - Projeto De Eficiência Energética Em	Coordenadora do ProEESA 2	E-mail

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
		Sistemas De Abastecimento De Água AKUT Ao Serviço Da GIZ - Deutsche Gesellschaft Für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) Gmbh E Do Ministério De Desenvolvimento Regional - Secretaria Nacional De Saneamento		
Aldo Alvarenga	aldo.alvarenga@sanesul.ms.gov.br	Sanesul - Empresa De Saneamento De Mato Grosso Do Sul S.A.	Engenheiro Eletricista	Indicação de amigos
Carolina Cabral	carolina@rotaria.net	Proeesa - Projeto De Eficiência Energética No Abastecimento De Água		E-mail
Bruno Lessa Sanches	brunolsanches@gmail.com	SANEAGO - Saneamento De Goiás SA	ENGENHEIRO ELETRICISTA	E-mail, Indicação de amigos
Roberto Cesar Pessoa Chaves	robertopessoa@saneago.com.br	SANEAGO - Saneamento De Goiás SA	Engenheiro Eletricista	Indicação de amigos
Vanderlei	vanderleigs@sanepar.com.br	Sanepar	Gestor centro de controle	Indicação de amigos
Oswaldo Salviatto Junior	gem@araras.sp.gov.br	Prefeitura Municipal De Araras	Diretor da Coordenadoria de Gestão Energéica	Indicação de amigos
Dante Hollanda	dante.hollanda@mctic.gov.br	MCTI - Ministério Da Ciência, Tecnologia E Inovações	Assistente Técnico	E-mail
Luís César Mosdesto Do Rosário	luisrosario@transpetro.com.br	Petrobras Transporte S.A.	Profissional de Nível Médio Pleno	PROCELINFO
Erwin Blank	ecblanl@gmail.com	Mep Engenharia	Engenheiro	E-mail
Jose Celso Marins	jcmarins@sabesp.com.br	Sabesp	Engenheiro	PROCEL
Lucas Rafael Ferreira De Oliveira	lrfoliveira@sabesp.com.br	Sabesp	Técnico	Procel info

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Mirelli Moreira	mirellimoreira@sabesp.com.br	Sabesp	Técnica em sistemas de saneamento	E-mail
Paulo Berguenmayer	berguenmayer@yahoo.com.br	Autônomo	Consultor Sustentabilidade	E-mail
Magnus Caldeira	magnus.caldeira@mdr.gov.br	Proeesa - Projeto De Eficiência Energética No Abastecimento De Água	Analista de Infraestrutura	E-mail
Simone Villegas	villegasreis@yahoo.com.br	Museu Da Energia De Salesópolis	Coordenação	E-mail
Sebastião Celso Mecatti	mecatti@saema.com.br	Saema Serviço De Agua E Esgoto Do Município De Araras - Sp	ENGENHEIRO MECÂNICO	E-mail
Débora Rodrigues Anibolet	debora@info4.com.br	Procel Info	repórter	Por meio da equipe do Procel.
Kaffa Zig Gestão	kaffa.zig.servicos@gmail.com	Nc	MEI	Linkedin
Pedro Paulo	pedropaulo@gruposage.com.br	Sage - Inteligência Energética	DIRETOR	E-mail
Davidson Soares Serrazine	david.serrazine@gmail.com	SAAEVR - Serviço Autônomo De Água E Esgoto De Volta Redonda	Analista de Sistemas de Distribuição de Água	E-mail, Indicação de amigos
Monica Maria Pena	mpena@poli.ufrj.br	UFRJ - Universidade Federal Do Rio De Janeiro	Professora Adjunta	E-mail
Edison Anastacio	eanastacio@semaepiracicaba.sp.gov.br	SEMAE - Serviço Municipal De Água E Esgotos De São Leopoldo	Engenheiro Eletricista	E-mail
Clovis Vanderlei Koch	clovisvanderlei@gmail.com	Weg	Analista de Vendas CNEE	Indicação de amigos
Sharlestton Rocha	sharlestton@weg.net	WEG Equipamentos Elétricos S.A.	Analista de Vendas Técnicas	Indicação de amigos
Vinicius Locatelli	viniciusl@weg.net	Weg Equipamentos Elétricos	Engenheiro Aplicação e Vendas	E-mail
Petronio Vieira Junior	petronio@ufpa.br	UFPA - Universidade Federal Do Pará	Professor	E-mail

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Pedro Guido Mottes Bassegio	pedroguido33@hotmail.com	UFRGS - Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul	Estudante de graduação	
Rafael Pazinato	rafa.pazinato@gmail.com	SEMAE - Serviço Municipal De Água E Esgoto De São Leopoldo-RS	Assessor de Relações Institucionais	Indicação de amigos
Ricardo Formento	formento@weg.net	Weg	Chefe da área de eficiência energética	E-mail
Rodrigo Leonardo Reinert	reinert@weg.net	Weg	Analista de Vendas	Indicação de amigos
Viviane Japiassú Viana	vivijvambiental@gmail.com	UVA - Universidade Veiga De Almeida	Professora	Linkedin
Isabella Fillus	isabellafillus@hotmail.com	UTFPR- Universidade Tecnológica Federal Do Paraná	Estudante	Indicação de amigos
Ricardo Formento	formento@weg.net	Weg	gestor de eficiência energética	E-mail
Paulo Oliveira	paulo.estevao@ufpe.br	Ufpe	Pesquisador	E-mail
Gustavo Godoy	godoy@weg.net	Weg	Analista	Indicação de amigos
Paulo Takao Okigami	okigami.senai@gmail.com	Senai	Responsável Técnico	E-mail
Diego Moraes	diegorj@diegorj.com.br	Weg	Representante Comercial	E-mail
Alexsandro Da Silveira Brito	alexsandro.brito@semae.rs.gov.br	SEMAE - Serviço Municipal De Água E Esgoto De São Leopoldo-RS	Gerente de Sistemas Integrados	Indicação de amigos
Viviane Feijó Machado	viviane.machado@semae.rs.gov.br	SEMAE - Serviço Municipal De Água E Esgotos De São Leopoldo	Diretora de Operação	Indicação de amigos
Robson Leal Da Silva	rlealsilva@hotmail.com	Ufgd	Eng. Mecânico - Professor Associado	E-mail
Chrisley P Ximenes	x7eficienciaenergetica@hotmail.com	X7 Eficiência Energética	Proprietário	Indicação de amigos
Pedro Guido Mottes Bassegio	pedroguido33@hotmail.com	UFRGS - Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul	Estudante de graduação	Indicação de amigos

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Antônio Aires	antonioaires73@gmail.com	Semmac	Fiscal	Linkedin, Instagram
Dryelle Nascimento	dryelleoliveira@yahoo.com	UFPA - Universidade Federal Do Pará	Estudante de Pós-Graduação (Doutorado)	E-mail, WhatsApp
Jamil Haddad	jamil@excen.com.br	Unifei	Professor	E-mail
Edvaldo Angelo	edvaldo@vitalisenergia.com	Vitális Energia	Coordenador de Engenharia	Indicação de amigos
Edison Anastácio	eanastacio@semaepiracicaba.sp.gov.br	SEMAE - Serviço Municipal De Água E Esgotos De São Leopoldo	Engenheiro Eletricista	E-mail
Alcione Batista Da Silva	alcionebs@yahoo.com.br	UFPA - Universidade Federal Do Pará	Professora	Indicação de amigos
Vivaldo Miranda Neto	vivaldomirandaneto@hotmail.com	Ufersa - Universidade Federal Rural Do Semi-Árido	Discente do Curso: Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia	Instagram
Bruno Lessa Sanches	brunolessa@saneago.com.br	Saneamento De Goias S/A	Engenheiro Eletricista	E-mail, Indicação de amigos
Maysa Freire Nunes	maysa.fn@gmail.com	Saema Araras Sp	Engenheira Civil	Indicação de amigos
Cristina Blanco	cristinamb@sanepar.com.br	Sanepar	equipe técnica	E-mail
Hueverson Silva	hueverson.silva@copasa.com.br	Copasa	Engenheiro	Indicação de amigos
Ernane Souza	ernane@ssasolucoes.com	Ssa Soluções	Diretor	E-mail
Jairo Coura	jairo.coura@mctic.gov.br	MCTI - Ministério Da Ciência, Tecnologia E Inovações	Analista em C&T	E-mail
Leonardo Leite Brasil Montenegro	leonardo@cagepa.pb.gov.br	Cagepa	Gerente de Regulação	E-mail
Samira Sousa	samira.sousa@mme.gov.br	MME - Ministério De Minas E Energia	Coordenadora -Geral de Eficiência Energética	Convite ao MME
André De Moura Andrade	andrema@uft.edu.br	Universidade Federal Do Tocantins	Estudante	Indicação de amigos
Luciano Alberto Rodrigues	eng.lrodrigues@outlook.com	Aegea	Analista de Energia	Linkedin

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Caio Barbosa De Carulice	caio@agir.sc.gov.br	Agir		E-mail
Douglas Rischter	drischter@gmail.com	Senai	Analista	Linkedin
Nelson Sartori Junior	nsartori@daesbo.sp.gov.br	DAE Departamento De Água E Esgoto	Eng. Eletricista	E-mail
Tania Mara Pereira Marques	tatamara.1900@gmail.com	Sanepar - Cia De Saneamento Do Paraná	Engenheira Consultora	Linkedin
Marcos Filgueiras Jorge	marcos.jorge@fiocruz.br	PDCFMA - Programa De Desenvolvimento Do Campus Fiocruz Mata Atlântica	Engenheiro	Linkedin
Jonathan Barbosa	jonathanlabarbosa@gmail.com	UFMS - Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul		Linkedin
Caio De Lima Porciuncula Da Costa	cpcosta@firjan.com.br	Firjan	Especialista de Energia Sustentabilidade	Indicação de amigos
Fellipe	fcaravana@firjan.com.br	Firjan	ANALISTA	Indicação de amigos
Rozileni	rosavista2@yahoo.com.br	Uff- Universidade Federal Fluminense	Doutoranda	Indicação de amigos
Caio Barbosa De Carulice	caiocarulice@gmail.com	AGIR - Agência Intermunicipal De Regulação Do Médio Vale Do Itajaí		E-mail
Rui Da Silva Andrade	andradersilva@uft.edu.br	Uft		E-mail
Rodrigo Pereira Barbosa	rodrigo.pereira@aneel.gov.br	Aneel	Especialista em Regulação	E-mail
Roberto Goes	rragoes@gmail.com	Procel	Engenheiro	E-mail
Roberto Goes	rragoes@eletrobras.com	Procel	Engenheiro	E-mail
Michelangelo Nunes	michelangelo.nunes@igua.com.br	Procel	Coordenado Eletromecânica e Eficiência	Linkedin
Gean Vieira Da Silva	geanvierra@gmail.com	Igua Saneamento	ANALISTA DE ENERGIA	Indicação de amigos

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Michelangelo Nunes	michelangelo.nunes@igua.com.br	Iguá Saneamento	Coordenador Eletromecânica / Eficiência	LinkedIn
Alef Costa	adcosta@iguasa.com.br	Águas Cuiabá	Supervisor de Planejamento	Indicação de amigos
Matheus Melo Dos Santos	matheus.melo@iguasa.com.br	Iguá Saneamento	Estagiário Engenharia Elétrica	Indicação de amigos
Gean Vieira Da Silva	gean.silva@igua.com.br	Aguas Cuiaba	ANALISTA DE ENERGIA	Indicação de amigos
André De Moura Andrade	andrema@uft.edu.br	Universidade Federal Do Tocantins	Estudante	E-mail, Indicação de amigos
Sudá De Andrade	sdneto@firjan.com.br	Firjan - Senai	Especialista de Serviços Tecnológicos	E-mail
Kellen Braun Tonus	kellenbraun@hotmail.com	Sanepar- Companhia De Saneamento Do Paraná	Eng. Química	Indicação de amigos
Alan	alanjp@sanepar.com.br	Sanepar	TÉCNICO	Indicação de amigos
Alan Jonis	alanjp@sanepar.com.br	Sanepar		Indicação de amigos
Geovana Cardoso	geovanacardoso3028@gmail.com	Igua	ESTAGIARIA	Indicação de amigos
Jonathan Barbosa	jonathanlabarbosa@gmail.com	UFMS - Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul		LinkedIn
Alef Costa	adcosta@iguasa.com.br	Águas Cuiabá	Supervisor de Planejamento	Indicação de amigos
Kellen Braun Tonus	kellenbraun@hotmail.com	Sanepar- Companhia De Saneamento Do Paraná	Eng. Química	Indicação de amigos
Leandro Ramalho	eng.leandoramalho@hotmail.com	Dae	engenheiro civil	E-mail
Maria José Pegorin	mariaj.pegorin@gmail.com	Mitsidi	Consultora	E-mail
Daniel Serafim	daniel@sanesul.ms.gov.br	Sanesul	Téc em Saneamento	E-mail

APÊNDICE II – LISTA DE PARTICIPANTES DO WORKSHOP

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Adriano Madeira	adriano@dmae.prefpoa.com.br	DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgoto	Técnico em Tratamento de Água e Esgotos	Indicação de amigos
Alberto Adriano Sjobom Junior	sjobom@saneago.com.br	SANEAGO - Saneamento de Goiás SA	Engenheiro	Indicação de amigos
Bruno Lessa Sanches	brunolsanches@gmail.com	SANEAGO - Saneamento de Goiás SA	Engenheiro eletricista	E-mail, indicação de amigos
Carolina Cristina Griggs	cgriggs@mitsidi.com	Mitsidi	Consultora	-
Davi Miranda	dvm@eletrobras.com	Eletrobras	Analista	Indicação de amigos
Débora Rodrigues Anibolete	debora@info4.com.br	Procel Info	Repórter	Por meio da equipe do procel.
Dione Barbosa Soares	dione_bs@hotmail.com	Instalwatt	Engenheira eletricista	Site procel info
Ezequiel Medeiros	ezequielmedeiros@casan.com.br	CASAN	Engenheiro eletricista	E-mail
Fernando Pinto Dias Perrone	fpdperrone@gmail.com	INEE	Consultor associado	Indicação de amigos
George Alves Soares	gealsoares00@gmail.com	Jordão Energia	Diretor	E-mail
Guilherme Lira Devens	guilhermed_lira@hotmail.com	Mitsidi	Analista em Eficiência Energética	Faço parte do projeto
Gustavo Godoy	godoy@weg.net	WEG	Analista	Indicação de amigos
Gustavo Paiva	Não se inscreveu	Não se inscreveu	Não se inscreveu	Não se inscreveu
Gustavo Weber De Simas	gsimas@casan.com.br	CASAN	Eletrotécnico	E-mail
Hueverson Silva	hueverson.silva@copasa.com.br	COPASA	Engenheiro	Indicação de amigos
Ingrid Anders	ingrid.anders@accellsolutions.com	Accell Soluções para Energia e Água	Consultora técnica sênior	Indicação de amigos
Isabella Fillus	isabellafillus@hotmail.com	UTFPR- Universidade tecnológica federal do Paraná	Estudante	Indicação de amigos
Jairo Coura	jairo.coura@mctic.gov.br	MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações	Analista em C&T	E-mail

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Jamil Haddad	jamil@excen.com.br	UNIFEI	Professor	E-mail
João Paulo Poloni	joao.poloni@aegea.com.br	Aegea saneamento	Coordenador de gestão de energia e eficiência energética	Linkedin
Jocimar Fachini	jfachini@casan.com.br	CASAN		E-mail
José Carlos S Guedes	josecsg@cepel.br	Cepel - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica	Pesquisador	E-mail
Juliana Teixeira Fonseca E Silva	juliana.silva@copasa.com.br	COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais	Engenheira	Indicação de amigos
Karine Mahon	krossi@firjan.com.br	IST QMA - Instituto SENAI de Tecnologia Química e Meio Ambiente da Firjan	Coordenadora	E-mail
Leonardo Diehl	leonardo.diehl@igua.com.br	Iguá Saneamento	Especialista em energia	E-mail
Lucas Rafael Ferreira De Oliveira	lrfoliveira@sabesp.com.br	SABESP	Técnico	Procel info
Luciana Machado	lucianadlmachado@gmail.com	Eletrobras	Engenheira civil	Eletrobras
Luís César Mosdesto Do Rosário	luisrosario@transpetro.com.br	Petrobras Transporte S.A.	Profissional de Nível Médio Pleno	PROCELINFO
Marcel Siqueira	marcel@eletrobras.com	Eletrobras	Gerente	E-mail
Mariana Munari Vidigal	mariana.vidigal@grupo eolica.com.br	Mitsidi	Sócia-diretora	Faço parte do projeto
Miguel Junior	Não se inscreveu	Não se inscreveu	Não se inscreveu	Não se inscreveu
Mirelli Moreira	mirellimoreira@sabesp.com.br	SABESP	Técnica em sistemas de saneamento	E-mail
Moisés Antonio	moisess@eletrobras.com	Eletrobras	Engenheiro	E-mail
Monica Maria Pena	mpena@poli.ufrj.br	UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro	Professora adjunta	E-mail
Murilo De Miranda	murilodemiranda@globocom	Essenz	Diretor	Indicação de amigos
Patricia Messer	Não se inscreveu	Não se inscreveu	Não se inscreveu	Não se inscreveu
Paulo Da Silva Capella	capella@cepel.br	Cepel - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica	Pesquisador	E-mail

Nome	E-mail	Instituição que Representa	Cargo	Como ficou sabendo do evento?
Pedro Guido Mottes Bassegio	pedroguido33@hotmail.com	UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Estudante de graduação	
Pedro Paulo	pedropaulo@gruposage.com.br	SAGE - Inteligência Energética	Diretor	E-mail
Rafael Pazinato	rafa.pazinato@gmail.com	SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto de São Leopoldo-RS	Assessor de Relações Institucionais	Indicação de amigos
Raquel Akagi	raquelakagi@gmail.com	Accell Soluções para Energia e Água	Engenheira de Aplicações	Indicação de amigos
Renato Swerts	renato@soesco.com.br	EXCEN - Centro de Excelência em Eficiência Energética	Pesquisador	Indicação de amigos
Ricardo De Oliveira Dias	ricardo.dias@cubienergia.com	CUBi		
Ricardo Formento	formento@weg.net	WEG	Chefe da área de eficiência energética	E-mail
Rita Cavaleiro De Ferreira	rcavaleirodeferreira@gmail.com	ProEESA - Projeto de Eficiência Energética em Sistemas de Abastecimento de Água AKUT ao serviço da GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e do Ministério de Desenvolvimento Regional - Secretaria Nacional de Saneamento	Coordenadora do proeesa 2	E-mail
Roberto Cesar Pessoa Chaves	robertopessoa@saneago.com.br	SANEAGO - Saneamento de Goiás SA	Engenheiro eletricista	Indicação de amigos
Rodrigo Campos De Souza	rodrigo.souza@eletrobras.com.br	Eletrobras	Engenheiro	E-mail
Sebastião Celso Mecatti	mecatti@saema.com.br	SAEMA SERVIÇO DE AGUA E ESGOTO DO MUNICÍPIO DE ARARAS - SP	Engenheiro mecânico	E-mail
Sudá De Andrade	sdneto@firjan.com.br	FIRJAN - SENAI	Especialista de Serviços Tecnológicos	E-mail
Vanderlei	vanderleigs@sanepar.com.br	sanepar	Gestor centro de controle	Indicação de amigos
Viviane Feijó Machado	viviane.machado@sem.rs.gov.br	SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgotos de São Leopoldo	Diretora de Operação	Indicação de amigos

APÊNDICE III – TRANSCRIÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DOS PARTICIPANTES

Osmar Qualhato - SANEAGO - Saneamento de Goiás AS - Supervisor de Gestão de Energia: Indicador de Energia Ativa/Energia Reativa, o correto é kWh/kVAr.

Rita - ProEESA - Projeto de Eficiência Energética em Sistemas de Abastecimento de Água AKUT ao serviço da GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e do Ministério de Desenvolvimento Regional - Secretaria Nacional de Saneamento - Coordenadora do ProEESA 2: Um dos indicadores parece que está repetido (kWh/m³/100m e CEN – Consumo de Energia Normalizado).

Pergunta: “kWh/m³” como trazer este índice para a nossa realidade?

Rafael Pazzinato – SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto de São Leopoldo-RS- Assessor de Relações Institucionais: CEN – Consumo de Energia Normalizado leva em consideração a altura manométrica. Existe algum outro indicador que possa agregar no sentido de levar em conta a composição geográfica das cidades, para efeito de comparação não só da própria companhia de saneamento, mas também com outras cidades através de um benchmarking?

Murilo – Essenz - Diretor: Ponderação deve ser extrapolada para alguns indicadores como os que incluem questões de despesa (tarifas de cada local, perdas de cada local). Não adianta ter eficiência e com altos níveis de perdas.

George Soares – Jordão Energia - Diretor: Consideração sobre os indicadores que são tratados por população atendida. Em algumas cidades litorâneas no verão, a população é maior que o censo. Isso pode distorcer os indicadores. Deve-se fazer um processo de mitigação deste fenômeno de variação da população, principalmente nas cidades litorâneas.

Não ficou claro, dentre as variáveis que estão no SNIS, quais são medidas e quais são estimadas, para poder ter noção da dificuldade de obtenção. Teoricamente as medidas já têm um processo de medição dentro das próprias companhias. As estimadas têm uma metodologia (checar precisão para ver se é possível a utilização de tais indicadores).

Paulo Capella – Cepel - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - Pesquisador: Problema sério no setor de saneamento. A grande maioria das empresas não tem um sistema de medição adequado. A maioria dos índices que são calculados são baseados em valores estimados. Empresas não gostam de mostras falhas, o que acaba por gerar índices inconsistentes. (Problema grave histórico do SNIS). Em função de não haver um sistema de medição adequado - às vezes se mistura parte administrativa com parte operacional – são identificadas diversas inconsistências que prejudicam a qualidade dos valores utilizados para cálculo dos índices.

Patrícia Messer – EPE: Sentiu falta de um indicador de consumo de energia por habitante. Quando se pensa em projeções, é natural que se pense por habitantes. Seria interessante ter os dados de habitantes por porte de cidade também (relação com número de cidades – população das cidades que já tem acesso, demonstrando potencial de efficientização e também as cidades que ainda não tem acesso ao abastecimento). Ressalta também a importância do índice de perdas na distribuição. É necessário ter bastante claro o que é consumo de energia elétrica, consumo de energia total e consumo de energia térmica. Por fim, seria ótimo ter algum indicador em relação ao consumo de diesel.

George Soares – Jordão Energia - Diretor: Na definição dos indicadores, alguns são óbvios da maneira que são captados, mas outros necessitam de uma explicação adicional devido a termos como por exemplo: água abstraída, água injetada etc. Nem todos conhecem as nomenclaturas próprias do setor.

Rita - ProEESA - Projeto de Eficiência Energética em Sistemas de Abastecimento de Água AKUT ao serviço da GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e do Ministério de Desenvolvimento Regional - Secretaria Nacional de Saneamento - Coordenadora do ProEESA 2: Sentiu falta da definição do objetivo. Queremos indicadores voltados à gestão interna de uma companhia, para uma avaliação nacional do SNIS ou para o PEE? Cada um dos indicadores tem uma aptidão diferente. Dependendo do objetivo vale a pena gastar mais dinheiro para obter esta informação. (através de medições por exemplo). Outro indicador que sentiu falta foi em relação a pressão do sistema, se está com pressão superior ou inferior ao necessário. Nota técnica: Agência reguladora do RS – Como definir o tamanho da amostra para avaliar pressões de fornecimento de água. Pressão média também seria outro indicador relacionado a energia.

Prof Jamil – UniFEI – Itajubá: Tem como sugestão contextualizar esses indicadores de uma forma que possibilite o usuário a saber efetivamente a aplicabilidade e qual finalidade deles. Resultados podem ser utilizados para por exemplo para a gestão interna da empresa, para planejar a expansão do sistema ou formular políticas associadas ao desempenho energético dessas empresas. Para cada indicador fazer clusters, ou subconjuntos, e determinar a sua finalidade. Ter indicadores que permitam a comparação entre as empresas (Ex: kWh/m³ de água distribuída - indicador por si só não representa muita coisa, pois a empresa pode ser muito eficiente em relação ao kWh/m³ que sai da empresa, mas o desperdício na rede pode ser grande, ou seja, no final a empresa é ineficiente pois consome energia e não entrega o produto final ao usuário). Consumo de combustível (Diesel) nas empresas (checar se pode ser levantado). Indicador de pressão na rede é outro valor importante (Checar se pode ser levantado).

Paulo Capella – Cepel - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - Pesquisador: CEN (Consumo de Energia Normalizado) – Índice foi a tentativa de buscar uma forma de comparar cidades com diferentes perfis geográficos.

Rita - ProEESA - Projeto de Eficiência Energética em Sistemas de Abastecimento de Água AKUT ao serviço da GIZ - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e do Ministério de Desenvolvimento Regional - Secretaria Nacional de Saneamento - Coordenadora do ProEESA 2: Dá para montar indicadores que se baseiam em checklist. Fez ou não, tem ou não tem? Ex: Medidores, ISO. kWh/m³/100: Indicador já esteve presente no SNIS. Possui uma curva de aprendizado, demora um tempo para as pessoas saberem usar ele. Empresas fornecem informações incorretas o que dificulta a análise do indicador, razão pelo qual saiu do SNIS. Tem uma grande aptidão para efeitos contratuais. Se você é prestador de serviços e quer comprovar a eficiência energética, coloque metas nessa unidade de kWh/m³/100m, que sejam obrigatórias só para as unidades consumidores de Classe A (grandes estações elevatórias), porque muitas vezes prestadores de serviços querem utilizar o indicador para todas as estações elevatórias, os pequenos *boosters* não tem grande potencial de economia. O grande potencial de economia está nas grandes estações elevatórias e não existe qualquer justificativa para estas não terem equipamentos de medição. Deve haver obrigatoriedade de instrumentação para toda a rede de alta tensão, não pode se admitir uma estação elevatória de alta tensão sem instrumentação adequada (medidor de pressão – antes e depois da elevação). Há municípios que tem centenas de *boosters* e não tem nenhuma grande estação elevatória – para estes não vale a pena usar o indicador kWh/m³. Temos que tentar medir onde há o potencial de economia.

Monica Pena - UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Professora Adjunta: A utilização de indicador de consumo de energia por habitante depende do objetivo. A ligação é um fator de escala, em relação ao número de pessoas atendidas. Por exemplo: uma ligação para moradia verticalizada.

Luciana Machado (ELETROBRAS): a formatação do projeto surgiu da necessidade do Procel, que precisava de mecanismos para melhorar o planejamento das ações e poder direcionar melhor os projetos e recursos que são disponibilizados pelo PROCEL. Esse projeto foi desenvolvido inicialmente por uma necessidade do procel, mas foi verificado que isso poderia ser ampliado para que outros órgãos governamentais ou empresas do setor pudessem desenvolver suas ações. Ajudaria a identificar as dificuldades das empresas, de acordo com o porte e local. Esse acesso aos dados poderia auxiliar até no desenvolvimento das próprias empresas.

Rita Cavaleiro de Ferreira (ProEESA/ AKUT ao serviço da GIZ): após as falas da Letícia e da Luciana, ela entende que a intenção é montar uma plataforma de indicadores, mas que não haverá fiscalização, auditoria, financiamento. Que será tudo opcional/voluntário. Assim, fica com a impressão que os indicadores da AquaRating ou do IWA servem perfeitamente para esse efeito. Pois já tem uma forma e norma ABNT/ISSO para objetivo, critérios e métricas. Esse trabalho é interessante, pois já é um passo.

Jamil Haddad (Professor - UNIFEI): Sugere consultar o SNIS. Para tentar ver os indicadores comuns e fazer um “jogo” de soma com as duas plataformas. Mas se preocupa com o fato de se deixar uma plataforma disponível, mas que ela pode não ser alimentada pelas empresas, pois alguns dados são medidos e outros estimados. Além de que alimentar uma plataforma de dados é não é tão simples e, pode ser, que os usuários não tenham interesse em atualizar. Isso pode fazer a plataforma cair em descredito. Nesse caso, seria interessante que a plataforma tenha poucos indicadores e que durante o projeto se crie uma expectativa/maneira de que a plataforma seja alimentada. Como fazer isso: talvez trabalhar junto com o ministério ou a associação das empresas de saneamento. Arrumar uma forma que ao final tenham uma plataforma amigável, com poucos indicadores, mas que tenha possibilidade de aumentar esse número com confiabilidade e robustez. E que junto a isso, tenha-se uma sistemática de que a plataforma será alimentada. Outra sugestão seria interagir com a ANEEL para utilizar os recursos do PEE, assim fazer chamadas para PEE especiais para que as empresas de saneamento pudessem fazer parte e, aí, poderíamos ter dados medidos, dados estimados e talvez algumas empresas poderiam usar recursos até mesmo do PEE para instalar medidores onde for conveniente para alimentar essa plataforma.

Luciana Machado (ELETROBRAS): Ela e a Rita já até participaram de reunião com o MDR, com o pessoal responsável pelo SNIS e do CNESA, e a intenção não é reinventar a roda. A intenção é que haja uma sinergia. Que possam obter mais informação e incrementar pensando em EE, que é o foco do PROCEL. Já iniciou a conversa com o MDR. Se possível, seria interessante que as plataformas possam conversar entre si.

Jamil Haddad (Professor - UNIFEI): é interessante que haja uma plataforma que permita que os indicadores possam ser comparados entre diferentes empresas. Pois permite que se identifique medições erradas ou de aquisição de dados. Assim ver a confiabilidade dos dados.

George Alves Soares (Jordão Energia): Seria interessante instalar na plataforma um check de dados. Para identificar entradas estranhas. Ele vê como ponto importante a manutenção da implementação dos dados. Porque precisa inserir dentro da rotina das empresas uma forma dela alimentar os dados. Se for igual ao do SNIS, poderia puxar direto. Mas também se não tiver novas variáveis, fica difícil montar informações diferentes das que já existem. Talvez, a questão é conversar com o MDR, e quando forem alimentar o SNIS, colocassem mais variáveis para serem preenchidas. Pois seria mais difícil construir e alimentar outro banco de dados. A conversa seria interessante também com as associações.

Marcel Siqueira (ELETROBRAS): Uma das preocupações desde o início do projeto é justamente essa, de como manter ao longo do tempo esse sistema alimentado. O Procel tem um recuso que é concorrido e limitado. O desafio é fazer algo que seja possível de manter ao longo tempo, dentro de uma rotina que seja factível/realista. Isso faz parte do trabalho da Mitsidi. O sistema terá uma governança, considerando todos os pontos levantados: automatização, inteligência, considerar que já existe o SNIS. Tudo isso está no escopo do trabalho. A ideia agora é coletar as visões diferentes (nesse workshop) e enxergar as possibilidades. Realmente o foco desse projeto é no PROCEL, o objeto é EE. Capturar indicadores e fazer benchmarking. E relatando sua experiência, até internacional, é visível a dificuldade do Brasil de manter indicadores, com foco em EE. O país tem muito pouco em relação a políticas de EE. E o mérito desse trabalho está aí. É permitir criar algo que não existe, que pode ajudar futuramente.

Rita Cavaleiro de Ferreira (ProEESA/ AKUT ao serviço da GIZ): A iniciativa do Procel é ambiciosa. São cerca de 23 indicadores, precisará de cerca de 60 variáveis novas. O SNIS não tem o foco só sobre energia e alguns dados sobre serviço não estão abertos para isso. Se funcionar com o SNIS seria melhor. Mas crê que não será tão fácil. Seria mais promissor buscar empresas interessadas em alimentar os dados. Todos os indicadores apresentados, nenhum existe em base de dados nacionais. Em relação a isso, não é só um desafio do Brasil. Quando existe, são ações pontuais de associações. Tendo em conta o Procel e o PAR procel, que crê que a manutenção dessa plataforma não será interna. Depois poderia migrar para o SNIS ou CENES. Acha que já entrar já com o SNIS seria muito ambicioso.

Paulo: Historicamente o Procel sempre atuou com as associações, para dar capilaridade as ações. Enxerga que realmente há um grande problema para as empresas. Um dos problemas por exemplo é não ter engenheiros eletricitas. Dificulta a dimensionar o conjunto moto-bomba e dificulta utilizar inversores de forma correta. É preciso definir muito bem uma linha de ação para atuar. Outro ponto, a ANEEL não enxerga como projeto de EE realizar troca de tubulação, sendo que isso pode levar a uma ineficiência grande, que impacta em outros sistemas (entendo que ele quis dizer que impacta no aumento do consumo de energia). Assim, deve ser reformular o questionário da ANEEL para viabilizar esse tipo de projeto como sendo de PEE. Além disso, essa tradição de não ter índice, de não guarda histórico de operação. Eles (Onde o Paulo trabalha) fizeram um trabalho que buscava automação nas empresas, monitoramento por sensores e trabalho de treinamento e capacitação profissional. Em um exemplo disso, ele cita que em conversa com a FUNASA ele perguntou sobre um indicador que a OMS tem de que a cada 10 internações em hospitais de rede pública, 5/6 eram casos ligados a falta de saneamento. Ele queria saber se a FUNASA monitorava esse indicador, e recebeu a resposta que não. Ele vê isso como coisa lamentável, pois era algo simples de fazer.

LUÍS CÉSAR MOSDESTO DO ROSÁRIO (Transpetro): Desabafo sobre o governo e empresas públicas. Em suma ele vê que o papel da empresa pública deve ser protagonista de inovações. Que devem ditar o mercado, puxando as empresas privadas para inovações

George Alves Soares (Jordão Energia): Estava preenchendo o formulário e tinha a seguinte pergunta: Consumo de energia na planta de tratamento, qual o nível de importância, então pensou de volta na questão de para quem é importante. Do ponto de vista operacional e de gestão, é muito importante para o gestor da companhia, ou para regulamentação do setor, mas dependendo, pode não ser importante para o setor público, para o Procel por exemplo.

Paulo: Eletrobrás tem uma parte considerável de geração de energia com recursos hídricos e dentre outros do saneamento, em algum momento pode competir com o suprimento de água para que os reservatórios possam cumprir as suas funções de movimentar as turbinas.

George Alves Soares (Jordão Energia): Uma das coisas mais importantes é a estratificação, que foi visto que existem indicadores que são relacionados a questões geográficas, a questões de portes de empresa,

então, só a estratificação por área, como foi colocada, três áreas, as duas áreas mais a intersecção, talvez fazer uma estratificação maior, dentro da linha de clusters que o Jamil comentou.

Rita Cavaleiro de Ferreira (ProEESA/ AKUT ao serviço da GIZ): Considerem indicadores que não sejam só numéricos, mas sim organizacionais ou de práticas, por exemplo, indicadores que sejam perguntas como: Você tem um sistema de gestão de energia? Sim ou não. Você é certificado? Sim ou não. Utilizar índices compostos de fatores importantes e dar uma pontuação com base nesses índices. Esses índices são úteis para formular políticas públicas. Outros exemplos: Quantas das suas instalações elevatórias classe A possuem instrumentação? Você tem uma Comissão Interna de Conservação de Energia? Montar esse tipo de índice. Fazer um conjunto de assuntos relevantes na eficiência energética.

Jamil Haddad (Professor - UNIFEI): Complementando o que a Rita acabou de falar, fazer perguntas do próprio sistema deles, dividiria na parte de medição, dos equipamentos propriamente ditos (ex.: a maior parte dos seu parque de motobombas é eficientizado?), para a ter uma ideia do nível de eficiência. Indicadores que gerem subsídios para que o Procel e outros agentes públicos possam traçar linhas de atuação visando melhorar o desempenho dessas empresas. (outros exemplos: se existe treinamento, políticas internas e metas internas específicas nessa área de redução de desperdício, e redução do consumo de energia, ajudaria os entes públicos a tomar alguma medida).

Paulo: Muitos sistemas captam água de poços, procurar ter informações, pois muitas vezes, se mata um poço por não ter esse tipo de monitoramento, até para saber se precisa ter outra fonte para captação.

Jamil Haddad (Professor - UNIFEI): Se a Lei do Saneamento funcionar, as empresas vão ter metas acordadas com as empresas reguladoras, municípios e estados, e algumas dessas metas estão associadas a eficiência energética, então, até o final do projeto, seria interessante tabelar com quem está efetivamente tentando regulamentar essa lei (ministério de desenvolvimento regional, ANA) para que uma coisa possa casar-se com a outra. As metas estabelecidas terão procedimentos de medição, alguns dos indicadores podem sair daí.

George Alves Soares (Jordão Energia): Esse indicador relacionado à Lei, pode ser um indicador mais qualitativo, do grau de implementação dessas metas.

APÊNDICE IV - FORMULÁRIO PRIORIZAÇÃO INDICADORES

Formulário de Opinião | Workshop Projeto de Informações Hidroenergéticas no Saneamento

Este formulário tem como objetivo coletar as principais percepções quanto à importância dos indicadores apresentados no Workshop.

A opinião dos agentes envolvidos com saneamento em relação aos indicadores, desenvolvemos este formulário para caracterizar a relevância de cada um, conforme opinião dos participantes.

Todos os dados pessoais aqui coletados (Nome, E-mail, cargo e instituição que representa) serão utilizados, apenas, para controle do questionário. Dessa forma, nenhuma dessas informações será divulgada, repassada ou comercializada, em nenhuma hipótese.

***Obrigatório**

1. Nome *

2. E-mail *

3. Cargo

4. Instituição que Representa *

Se possível, indicar o nome com a sigla e a descrição na frente, conforme o exemplo: PROCEL - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

Importância dos indicadores |
Abastecimento de Água

Responder, em uma escala de 1 a 5, quão importante você considera cada indicador.
Considerando: 1 menor grau de importância e 5 maior grau de importância.

5. Consumo de energia pelo número de ligações ativas e número de dias avaliado [kWh/ligação/dia] *

Fonte: ROSS, B., CARNEIRO, C., POSSETTI, G. Eficiência Energética no Saneamento. Trabalhos contemplados no Prêmio Sanepar de Tecnologias sustentáveis e no Prêmio Inova Sanepar – Edição 2016. Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar. Curitiba, Paraná, 2017.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

6. Uso de energia para abastecimento de água [kWh/m³] *

EBC Water and Wastewater Benchmark, 2018. Disponível em:
<<https://www.waterbenchmark.org/handlers/ballroom.ashx?function=download&id=3057&rnd=0.9172787622574916>>

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

7. Consumo de energia na planta de tratamento [kWh/hab/ano] *

EBC Water and Wastewater Benchmark, 2018. Disponível em:
<<https://www.waterbenchmark.org/handlers/ballroom.ashx?function=download&id=3057&rnd=0.9172787622574916>>

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

8. Consumo de energia por água injetada [kWh/m³] *

Fonte: SNIS, 2019; WACCLIN/IWA/GIZ, 2019. Disponível em: <https://wacclim.org/ecam/help_pdf/ECAM-Methodology-Guide-Jan-2019.pdf>

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

9. Consumo de energia por água tratada [kWh/m³] *

Fonte: WACCLIN/IWA/GIZ, 2019. Disponível em: <https://wacclim.org/ecam/help_pdf/ECAM-Methodology-Guide-Jan-2019.pdf>

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

10. Consumo de energia por água abstraída [kWh/m³] *

Fonte: WACCLIN/IWA/GIZ, 2019. Disponível em: <https://wacclim.org/ecam/help_pdf/ECAM-Methodology-Guide-Jan-2019.pdf>

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

11. Eficiência energética de instalações elevatórias [kWh/m³/100m] *

Fonte: Alegre, H.; Baptista, J.M.; Jr, E.C.; Cubillo, F.; Duarte, P.; Hirner, W.; Merkel, W.; Parena, R. Performance Indicators for Water Supply Services; IWA Publishing: London, UK, 2016.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

12. Eficiência das bombas [Percentual] *

Fonte: WACCLIN/IWA/GIZ, 2019. Disponível em: <https://wacclim.org/ecam/help_pdf/ECAM-Methodology-Guide-Jan-2019.pdf>

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

13. Energia consumida vs reativa [kWh/kWh] *

Fonte: Alegre, H.; Baptista, J.M.; Jr, E.C.; Cubillo, F.; Duarte, P.; Hirner, W.; Merkel, W.; Parena, R. Performance Indicators for Water Supply Services; IWA Publishing: London, UK, 2016.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

14. Perda de carga [m/km] *

Fonte: WACCLIN/IWA/GIZ, 2019. Disponível em: <https://wacclim.org/ecam/help_pdf/ECAM-Methodology-Guide-Jan-2019.pdf>

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

15. Índice de hidrometração [percentual] *

Fonte: SNIS, 2019

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

16. Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual] *

Fonte: SNIS, 2019

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

17. Índice de perdas faturamento [percentual] *

Fonte: SNIS, 2019

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

18. Consumo médio per capita de água [l/hab./dia] *

Fonte: SNIS, 2019

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

19. Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/km] *

Fonte: SNIS, 2019

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

20. Índice de perdas por ligação [l/lig./dia] *

Fonte: SNIS, 2019

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

Importância dos indicadores |
Abastecimento de Água e Tratamento
de Esgoto

Responder, em uma escala de 1 a 5, quão importante você considera cada indicador. Considerando: 1 menor grau de importância e 5 maior grau de importância.

21. Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos [R\$/kWh] *

Fonte: SNIS, 2019

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

22. Consumo Especifico de Energia Elétrica Normalizado - CEN [kWh/m³*Hman] *

Fonte: Alegre, H.; Baptista, J.M.; Jr, E.C.; Cubillo, F.; Duarte, P.; Hirner, W.; Merkel, W.; Parena, R. Performance Indicators for Water Supply Services; IWA Publishing: London, UK, 2016.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

23. Energia Consumida vs Energia Recuperada-Gerada [kWh/kWh] *

EBC Water and Wastewater Benchmark, 2018. Disponível em:
<<https://www.waterbenchmark.org/handlers/ballroom.ashx?function=download&id=3057&rnd=0.9172787622574916>>

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

Importância dos indicadores |
Tratamento de Esgoto

Responder, em uma escala de 1 a 5, quão importante você considera cada indicador.
Considerando: 1 menor grau de importância e 5 maior grau de importância.

24. Eficiência em remoção de poluição [kWh/kg BOD5] *

Fonte: BID/IWA - Um padrão internacional para avaliar os serviços de água e saneamento. Disponível em: <<https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/Aquarating.pdf>>

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

25. Consumo de energia na planta de tratamento [kWh/hab/ano] *

EBC Water and Wastewater Benchmark, 2018. Disponível em:
<<https://www.waterbenchmark.org/handlers/ballroom.ashx?function=download&id=3057&rnd=0.9172787622574916>>

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

26. Custo total da fatura de energia por volume de água macromedida [R\$/m³/1000]

*

ROSS, B., CARNEIRO, C., POSSETTI, G. Eficiência Energética no Saneamento. Trabalhos contemplados no Prêmio Sanepar de Tecnologias sustentáveis e no Prêmio Inova Sanepar – Edição 2016. Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar. Curitiba, Paraná, 2017.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

27. Custos de eletricidade vs. custos operacionais [R\$/R\$] *

Fonte: SNIS, 2019

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

28. Consumo de energia nos sistemas de esgotamento sanitário [kWh/m³ coletado]

*

Fonte: SNIS, 2019

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Menor Importância	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Maior Importância

29. Tem algum indicador que não incluímos e que deveria estar na plataforma?

Indique

Informações Finais

30. Você tem interesse, e permite, que a equipe do projeto entre em contato com você para eventuais conversas para aprimoramento dos produtos do projeto?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

31. Comentários adicionais

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE V – RESPOSTAS FORMULÁRIO DE PRIORIZAÇÃO DOS INDICADORES

Respondentes do Formulário

Nome	E-mail	Cargo	Instituição que Representa
Alcir Lisboa	alcir@allqualityhse.com.br	Diretor	AllQualityHSE
George Alves Soares	gealsoares00@gmail.com	Consultor	Jordão
Marcel	marcel@eletrobras.com	Gerente	Eletrobras
Murilo Miranda	murilodemiranda@globo.com	Diretor	Essenz
Osmar Qualhato Júnior	osmarqualhato@saneago.com.br	Supervisor de Gestão de Energia	Saneago - Saneamento de Goiás S/A
Patricia messer	paty.messer@gmail.com		-
Paulo da Silva Capella	capella@cepel.br	Pesquisador	Cepel
Pedro Luiz Figueiredo e Silva	pedroluiz@weg.net	Orçamentista	WEG (CNEE - Centro de negócios de Eficiência Energética)
Peter Batista Cheung	peter.cheung@accellsolutions.com	Diretor	Accell
Renato Repeza Basilio	renatobasilio@saneago.com.br	Técnico em Eletrotécnica	Saneamento de Goiás - SANEAGO
Renato Swerts Carneiro Dias Jr.	renato@soesco.com.br	Pesquisador	EXCEN - Centro de Excelência em Eficiência Energética
Ricardo Formento	formento@weg.net	Gestor do Centro de Negócios de Eficiência Energética	WEG
Rita Cavaleiro de Ferreira	rcavaleirodeferreira@gmail.com	Coordenadora do ProEESA	GIZ/MDR

Respostas:

Perguntas	Respostas
Consumo de energia pelo número de ligações ativas e número de dias avaliado [kWh/ligação/dia]	Média Simples: 3,8 Moda: 4 Mediana: 4
Uso de energia para abastecimento de água [kWh/m ³]	Média Simples: 4,1 Moda: 5 Mediana: 5
Consumo de energia na planta de tratamento [kWh/hab/ano]	Média Simples: 3,3 Moda: 5 Mediana: 4
Consumo de energia por água injetada [kWh/m ³]	Média Simples: 4,1 Moda: 5 Mediana: 4
Consumo de energia por água tratada [kWh/m ³]	Média Simples: 4 Moda: 5

Perguntas	Respostas
	Mediana: 4
Consumo de energia nos sistemas de esgotamento sanitário [kWh/m ³ coletado]	Média Simples: 3,9 Moda: 5 Mediana: 4
Consumo de energia na planta de tratamento [kWh/hab/ano]	Média Simples: 3,7 Moda: 5 Mediana: 4
Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos [R\$/kWh]	Média Simples: 3,7 Moda: 4 Mediana: 4
Consumo Específico de Energia Elétrica Normalizado - CEN [kWh/m ³ *Hman]	Média Simples: 4,3 Moda: 5 Mediana: 4
Energia Consumida vs Energia Recuperada-Gerada [kWh/kWh]	Média Simples: 3,7 Moda: 4 Mediana: 4
Eficiência energética de instalações elevatórias [kWh/m ³ /100m]	Média Simples: 4,1 Moda: 5 Mediana: 5
Eficiência das bombas [Percentual]	Média Simples: 4,1 Moda: 5 Mediana: 5
Energia consumida vs reativa [kWh/kWh]	Média Simples: 3,2 Moda: 4 Mediana: 3
Eficiência em remoção de poluição [kWh/kg BOD5]	Média Simples: 3,1 Moda: 3 Mediana: 3
Custos de eletricidade vs. custos operacionais [R\$/R\$]	Média Simples: 3,5 Moda: 4 Mediana: 4
Custo total da fatura de energia por volume de água macromedida [R\$/m ³ /1000]	Média Simples: 3,8 Moda: 5 Mediana: 4
Perda de carga [m/km]	Média Simples: 3,7 Moda: 4 Mediana: 4
Índice de hidrometração [percentual]	Média Simples: 3,6 Moda: 3 Mediana: 3
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual]	Média Simples: 3,8 Moda: 4 Mediana: 4
Índice de perdas faturamento [percentual]	Média Simples: 3,6 Moda: 5 Mediana: 4

Perguntas	Respostas
Consumo médio per capita de água [l/hab./dia]	Média Simples: 3,6 Moda: 4 Mediana: 4
Índice bruto de perdas lineares [m ³ /dia/km]	Média Simples: 3,5 Moda: 3 Mediana: 3
Índice de perdas por ligação [l/lig./dia]	Média Simples: 4,1 Moda: 5 Mediana: 4
Consumo de energia por água abstraída [kWh/m ³]	Média Simples: 3,8 Moda: 4 Mediana: 4
Tem algum indicador que não incluímos e que deveria estar na plataforma? Indique	<ul style="list-style-type: none"> - Algumas propostas aqui não são indicadores desempenho. Recomendo avaliar o conceito de Indicador - Senti falta de indicadores em relação a economias ativas - Adequação de pressão na rede (mca médio/mca requerido regulamentarmente) - Outros indicadores gerenciais como existência de sistema de gestão, sistema de remuneração baseado em redução de perdas entre outros.
Comentários adicionais	<ul style="list-style-type: none"> - Parabéns pelo projeto! Meu comentário geral é ressaltando o ponto da definição clara do objetivo, conforme foi destacado no evento também pela Rita e Jamil. - Não esquecer da importância dos indicadores para aprimorar o planejamento. - Falta definir melhor objetivo da coleção de indicadores e fazer um sistema de avaliação / estratificação dos indicadores - Resumo aqui algumas contribuições do workshop: Estratégia de alimentação do banco de dados, inteligência de análise de consistência dos dados, estratificação

APÊNDICE VI – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO WORKSHOP

Formulário de Avaliação Primeiro Workshop Pesquisa de Informações Hidroenergéticas no Saneamento – PIHES

Prezado(a),

Agradecemos por sua participação em nosso primeiro workshop Pesquisa de Informações Hidroenergéticas no Saneamento – PIHES.

Este formulário tem por objetivo realizar uma análise qualitativa quanto ao workshop ocorrido no dia 28 de janeiro. Suas respostas serão mantidas em sigilo e servirão como aperfeiçoamento para os próximos workshops.

Qualquer dúvida entre em contato através do e-mail institucional@mitsidi.com

***Obrigatório**

Identificação

1. Nome *

2. E-mail *

3. Cargo ou Setor que Trabalha

4. A qual organização você pertence? *

Se possível indicar a sigla e sua descrição. Por exemplo: PROCEL - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

Perguntas Gerais

5. O objetivo do workshop estava claro? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

6. O assunto abordado no workshop estava na sua área de interesse de trabalho? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

7. A realização do Workshop foi útil para seu conhecimento? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

8. Numa escala de 01 (baixa pertinência) a 05 (alta pertinência), qual é a sua opinião em relação a pertinência do assunto tratado no workshop? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Baixa pertinência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Alta pertinência

9. Numa escala de 01 (baixa qualidade) a 05 (alta qualidade), qual é a sua opinião em relação a qualidade do conteúdo apresentado? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Baixa qualidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Alta qualidade

10. Numa escala de 01 (baixa qualidade) a 05 (alta qualidade), qual é a sua opinião em relação aos recursos utilizados? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Baixa qualidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Alta qualidade

11. Numa escala de 01 (pouco satisfeito) a 05 (muito satisfeito), qual é o seu nível de satisfatoriedade em relação a duração do workshop? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Pouco satisfeito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfeito

12. Numa escala de 01 (pouco satisfeito) a 05 (muito satisfeito), qual seu nível de satisfatoriedade com o formato adotado para o evento? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Pouco satisfeito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfeito

13. Você acredita que conseguiu realizar suas contribuições durante as discussões sobre a viabilidade dos indicadores apresentados? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Outras informações

14. Gostaria de comentar algo a respeito do formato das discussões realizadas?

15. Qual outro tema importante poderia ter sido abordado no workshop?

16. Você deseja realizar algum comentário adicional? *

APÊNDICE VII – RESPOSTAS AO FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO WORKSHOP

Nome	E-mail	Cargo ou Setor que Trabalha	A qual organização você pertence?
Paulo Takao Okigami	okigami.senai@gmail.com	Serviços	Senai
Alcir	alcir@allqualityhse.com.br	Diretor	Allqualityhse
Fernando Pinto Dias Perrone	fpdperrone@gmail.com	Consultor Em Energia	Essenz soluções
Robson Leal Da Silva	rlealsilva@hotmail.com	Professor Associado	Ufgd
Vivaldo Miranda Neto	vivaldomirandaneto@hotmail.com	Estudante	Ufersa
Leonardo Leite Brasil Montenegro	leobrasilpb@gmail.com	Engenheiro	Cagepa - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba
Moisés Antonio Dos Santos	moisess@eletrobras.com	Procel	Eletrobras
Renato Swerts Carneiro Dias Junior	renato@soesco.com.br	Consultor	EXCEN - Centro de Excelência em Eficiência Energética
Alberto Sjobom	sjobom@saneago.com.br	Gestão De Energia	SANEAGO - Saneamento de Goiás S.A.

Respostas às Perguntas

Perguntas	Respostas
O objetivo do workshop estava claro?	7 Sim 2 Não
O assunto abordado no workshop estava na sua área de interesse de trabalho?	9 Sim 0 Não
A realização do Workshop foi útil para seu conhecimento?	9 Sim 0 Não
Numa escala de 01 (baixa pertinência) a 05 (alta pertinência), qual é a sua opinião em relação a pertinência do assunto tratado no workshop?	Média Simples: 4,5 Moda: 5 Mediana: 5
Numa escala de 01 (baixa qualidade) a 05 (alta qualidade), qual é a sua opinião em relação a qualidade do conteúdo apresentado?	Média Simples: 4,2 Moda: 5 Mediana: 5
Numa escala de 01 (baixa qualidade) a 05 (alta qualidade), qual é a sua opinião em relação aos recursos utilizados?	Média Simples: 4,1 Moda: 5 Mediana: 4
Numa escala de 01 (pouco satisfeito) a 05 (muito satisfeito), qual é o seu nível de satisfação em relação a duração do workshop?	Média Simples: 4,1 Moda: 4 Mediana: 4
Numa escala de 01 (pouco satisfeito) a 05 (muito satisfeito), qual seu nível de satisfação com o formato adotado para o evento?	Média Simples: 4,1 Moda: 4 Mediana: 4

Perguntas	Respostas
Você acredita que conseguiu realizar suas contribuições durante as discussões sobre a viabilidade dos indicadores apresentados?	7 Sim 2 Não
Gostaria de comentar algo a respeito do formato das discussões realizadas?	<ul style="list-style-type: none">- Melhorar a interação- Achei muito bacana- Na minha opinião faltou um direcionamento das discussões para que fossem mais conclusivas. Ao abrir a discussão sem uma moderação ou um norte, ficou vago e pouco objetivo.
Qual outro tema importante poderia ter sido abordado no workshop?	<ul style="list-style-type: none">- Construtor dos indicadores- Mais do que levantar os indicadores existentes, é importante discutir onde se quer chegar com esses indicadores. Faltou discutir as áreas/atividades em que os indicadores são analisados, para que se discuta a pertinência de cada indicador ao contexto.
Você deseja realizar algum comentário adicional?	<ul style="list-style-type: none">- Espero que a partir deste estudo seja efetivamente desenvolvido uma base de dados/indicadores através da qual possamos extrair cenários e avaliar as oportunidades e resultados das ações de eficiência do saneamento. Bom trabalho- Muito bom o evento

APÊNDICE VIII – INDICADORES A SEREM UTILIZADOS NA PLATAFORMA E SUAS VARIÁVEIS

Link de acesso ao documento: https://www.dropbox.com/s/jvt9xaratpa0qd7/PRJ2031_Lista-de-Indicadores.xlsx?dl=0

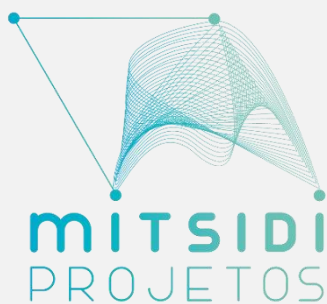
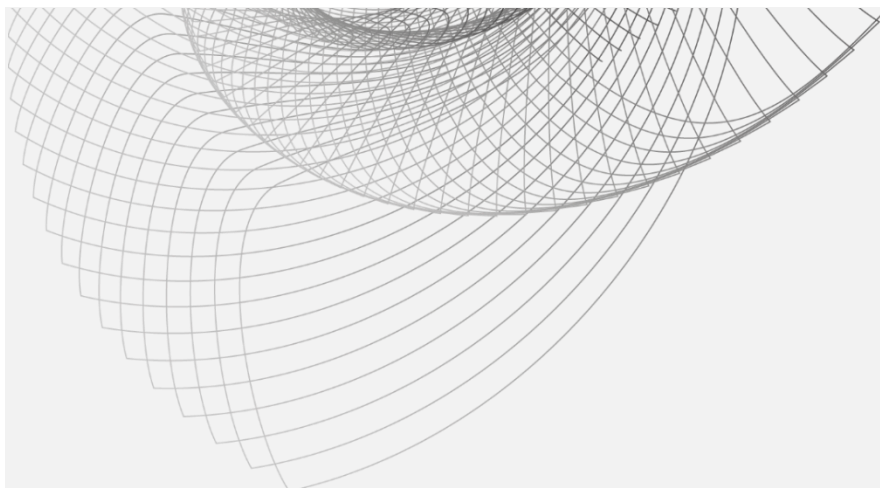
APÊNDICE IX – BANCO DE DADOS DOS INDICADORES A SEREM UTILIZADOS NA PLATAFORMA

Link de acesso ao documento: https://www.dropbox.com/s/pib5d48u48d9p0m/PRJ2031_Banco-de-Dados.xlsx?dl=0

Produto 02 – Identificação das Fontes de Dados e Informações Necessárias para Alimentação dos Indicadores e Workshop

Projeto Pesquisa de Informações Hidroenergéticas no Saneamento (PIHES)

mitsidi
PROJETOS



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