



PLANO DE PROJETO

SANDBOX TARIFÁRIO

10 DE FEVEREIRO DE 2023

SUMÁRIO

1	OBJETIVOS DO PROJETO	4
1.1	Escolha das tarifas a serem testadas.....	5
1.2	Detalhamento das tarifas.....	10
1.2.1	<i>Tarifa Trinômia Time of Use.....</i>	<i>10</i>
1.2.2	<i>Tarifa Peak Time Rebate.....</i>	<i>13</i>
2	ANTECEDENTES	16
2.1	O grupo ENEL.....	23
2.1.1	<i>Estratégia global.....</i>	<i>24</i>
2.1.2	<i>Estratégia Brasil</i>	<i>26</i>
3	COMPLEXIDADE DO PROJETO	28
4	HISTÓRICO DE PREPARAÇÃO DA PROPOSTA	31
4.1	Levantamento da experiência internacional.....	32
4.2	Pilares do projeto	32
4.3	Grupos de trabalho.....	33
5	EMPRESAS EXECUTORAS DO PROJETO.....	35
6	ESTRUTURA DE GESTÃO DO PROJETO	40
6.1	Comitê Gestor.....	42
6.2	Conselho Consultivo.....	42
6.3	Coordenação de projeto (PMO).....	42
6.4	Equipe de execução (Grupos Temáticos).....	43
7	PRAZO, PLANO DE TRABALHO E CRONOGRAMA.....	45
8	ABRANGÊNCIA.....	51
9	METODOLOGIA DE ESCOLHA DOS PARTICIPANTES E GRUPO DE CONTROLE.....	53
10	CRITÉRIO DE ADESÃO, EXCLUSÃO E DESISTÊNCIA DOS PARTICIPANTES	56
10.1	Critério de Adesão dos Participantes.....	56
10.2	Critérios de exclusão	57
10.3	Critérios de Desistência	58
11	PLANO DE COMUNICAÇÃO E DE INFORMAÇÃO AOS PARTICIPANTES.....	59
11.1	Etapas do plano.....	59
11.1.1	<i>Fase 1: preparação para implantação.....</i>	<i>59</i>
11.1.2	<i>Fase 2: preparação da estratégia e conteúdo de educação do cliente</i>	<i>60</i>
11.1.3	<i>Fase 3: comunicação ativa para construção de boas influências.....</i>	<i>61</i>
11.1.4	<i>Fase 4: conhecimento e categorização dos clientes em personas.....</i>	<i>61</i>
11.1.5	<i>Fase 5: implementação das ações de comunicação e monitoramento de assertividade. .</i>	<i>62</i>
12	ESTÁGIOS DE TESTE DO PROJETO	64
13	CRITÉRIOS DE FATURAMENTO	65

13.1	Tarifa Trinômia Time of Use.....	65
13.2	Tarifa Peak Time Rebate	66
14	REGULAMENTOS RELACIONADOS E AFETADOS.....	67
14.1	Resolução Normativa nº 1000/2021	67
14.1.1	Capítulo III.....	67
14.1.2	Capítulo VI.....	67
14.1.3	Capítulo X.....	68
14.1.4	Capítulo XIV.....	68
14.2	PRORET.....	68
14.2.1	Submódulo 2.1 (Procedimento Gerais do Módulo de Revisão Tarifária Periódica das Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica)	68
14.2.2	Submódulo 7.1 (Procedimentos Gerais do Módulo de Estrutura Tarifária das Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica)	69
15	ORÇAMENTO PRELIMINAR	70
15.1	Orçamento detalhado.....	70
15.1.1	Orçamento total das entidades executoras.....	70
15.2	Contrapartida da ENEL	76
15.2	Orçamento Consolidado	76
16	ORIGEM DOS RECURSOS E FINANCIAMENTO DO PROJETO.....	77
17	TRATAMENTO DA VARIAÇÃO DE FATURAMENTO	78
17.1	Neutralidade de receita	78
17.2	Tratamento Tributário.....	78
18	RISCOS DO PROJETO E ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO	79
18.1	Riscos no projeto	79
18.2	Riscos do projeto	80
19	PLANO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DO PROJETO, PROPOSIÇÃO DE INDICADORES E FERRAMENTAS PARA ANÁLISE DE RESULTADOS E DE CUSTOS E BENEFÍCIOS.....	83
19.1	Plano de Monitoramento	83
19.2	Indicadores de avaliação.....	84
19.2.1	Indicadores de impactos técnicos.....	84
19.2.2	Indicadores de impactos financeiros e econômicos	85
19.2.3	Indicadores operacionais.....	85
19.2.4	Indicadores voltados ao acompanhamento da satisfação dos clientes	85
20	RESULTADOS ESPERADOS DO PROJETO E AÇÕES TRANSVERSAIS	86
20.1	Resultados esperados.....	86
20.2	Difusão e transferência do conhecimento	87
21	REFERÊNCIAS	88

1 OBJETIVOS DO PROJETO

O objetivo central do projeto consiste em aplicar aos consumidores residenciais da Enel São Paulo dotados da tecnologia de medição inteligente tarifas mais dinâmicas, e assim avaliar se há impacto na eficiência e uso dos recursos do sistema de distribuição, por meio do incentivo gerado pelas seguintes propostas tarifárias: trinômia com sinalização horária, e por mecanismo de *Peak Time Rebate* (bonificação por reduções do consumo em períodos críticos).

Adicionalmente, os seguintes objetivos específicos podem ser enumerados:

- Contribuir com o processo de definição de tarifas modernas, compatíveis com o cenário de transição do setor, pautado na difusão de tecnologias disruptivas, mudança do papel dos clientes e transformação do modelo de negócio das distribuidoras;
- Impulsionar, por meio da modernização tarifária, a resposta da demanda e o engajamento dos clientes na flexibilização do setor, contribuindo para a redução dos custos globais do sistema de distribuição;
- Quantificar os benefícios gerados pelo *roll-out* dos medidores inteligentes e da infraestrutura de comunicação associada;
- Oferecer tarifas compatíveis com o novo perfil dos consumidores;
- Avaliar o grau de engajamento e a preferência dos consumidores pelos modelos de incentivo à Resposta da Demanda implementados;
- Estimar a relação ótima entre os pontos tarifários, otimizando a reação dos consumidores e minimizando o aumento da conta de eletricidade dos clientes inelásticos (mitigando risco de *opt-out* massivo);
- Avaliar impactos das tarifas testadas sobre consumidores com Geração Distribuída;
- Aprofundar conhecimento sobre os clientes residenciais da ENEL e sobre o uso da rede elétrica, potencializando oportunidades de otimização de recursos, parcerias e novos negócios;

- Compreender o perfil de consumo dos clientes com Tarifa Social e avaliar impactos das tarifas testadas sobre consumidores residenciais da subclasse Baixa Renda;
- Mensurar o impacto da disponibilidade de dispositivos e recursos de controle remoto de eletrodomésticos sobre o engajamento dos consumidores no piloto.

1.1 Escolha das tarifas a serem testadas

De forma geral, a estrutura tarifária deve ser capaz de alocar custos de maneira eficiente e justa entre os usuários, fornecendo o sinal adequado para promover o uso racional dos recursos. Segundo Bonbright (1961) a estrutura tarifária deve seguir uma série de princípios regulatórios que inclui: a sustentabilidade, a simplicidade, a estabilidade, a equidade, o custo-reflexividade e a eficiência econômica.

A despeito de suas vantagens, as tarifas volumétricas, comumente aplicadas aos consumidores conectados à Baixa Tensão, apresentam limitações que, em um contexto de difusão de Recursos Energéticos Distribuídos (REDs) e de mudança no paradigma tecnológico, que transforma o modo como as redes de distribuição são utilizadas, podem resultar em barreiras à promoção dos princípios norteadores das boas práticas tarifárias (Jenkins e Pérez-Arriaga, 2017; Schittekatte *et al.*, 2018). A aceleração da transição energética e, conseqüentemente, do ritmo de inserção dos REDs em diversos países do mundo, tem exposto a necessidade de reestruturação das tarifas de distribuição de energia elétrica, garantindo uma estrutura tarifária apropriada a este novo contexto e seus desafios intrínsecos.

A análise do processo de modernização de tarifas em curso em cinco países (Tabela 1) revelou duas grandes tendências:

- O afastamento das tarifas puramente volumétricas e a introdução de algum tipo de cobrança fixa (USD/mês) ou de demanda (USD/kW);
- Inserção de sinalização temporal, através da criação de tarifas por tempo de uso (ToU, do termo em inglês *time-of-use*).

Estas medidas convergem para um objetivo comum: tornar as tarifas mais custo-reflexivas, contribuindo para o envio de sinais eficientes para os consumidores sobre as condições de longo prazo do sistema de distribuição, refletindo sua contribuição para os custos da rede e garantindo a recuperação destes custos. Adicionalmente, as novas tarifas

pretendem incentivar a resposta da demanda aos sinais de preço e, assim, promover a otimização no uso da rede de distribuição.

Tabela 1 - Estrutura tarifária vigente em cinco países analisados

	 Alemanha	 França	 Reino Unido	 Itália	 Victoria (AU)	 Queensland (AU)	 Nova Iorque (EUA)	 Califórnia (EUA)	 Texas (EUA)
Variação temporal	TOU (opcional)	TOU (opcional)	TOU (opcional)	TOU (opcional)	TOU (opcional)	TOU (opcional)	TOU (opcional)	TOU (opcional)	TOU (opcional)
<i>Componentes tarifários (baixa tensão)</i>									
Fixo	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
Volumétrico	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Demanda	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não

Fonte: Elaboração própria

As tarifas fixas, verificadas na maioria dos casos analisados, são tidas como de fácil compreensão pelos consumidores em função de sua relativa estabilidade e considerável previsibilidade (CEER, 2017). Não obstante, tarifas desta natureza tornam as receitas de distribuição menos suscetíveis a variações de mercado. Normalmente, o componente fixo reflete os custos comerciais das concessionárias, como *call center* e faturamento.

O componente de potência, por seu turno, resulta em tarifas mais custo-reflexivas, e gera impactos positivo em termos de equidade, dados o melhor alinhamento entre preços e seus respectivos drivers de custo, representando um avanço na frente da eficiência econômica (Hledik *et al.*, 2016; Simshauer, 2016).

Outra implicação positiva das tarifas de demanda é o incentivo para que os consumidores reduzam seu pico de carga, na medida em que a gestão da conta de eletricidade passa a estar condicionada não somente a mudanças do volume de energia consumido durante o ciclo de faturamento, mas também ao gerenciamento do consumo no tempo. Caso a mudança no padrão de demanda dos consumidores, individualmente, convirja para a redução da ponta do sistema, também pode haver um efeito de redução dos custos gerais das distribuidoras, dada a redução da necessidade de contratação de recursos de geração e da postergação de investimentos em expansão da rede (Bird *et al.*, 2013).

Portanto, uma tarifa que combine os componentes de demanda, energia e fixo tende a ser efetiva para a garantia de receita pelo uso da rede de distribuição, direcionar corretamente os custos fixos por unidade consumidora e, se bem estruturada, sinalizar

corretamente os custos de uso da rede ao longo do dia, potencialmente reduzindo a ponta da curva de carga agregada.

A adequada estruturação de uma tarifa trinômia está condicionada, dentre outros aspectos, à inserção de algum nível de dinamicidade temporal. As tarifas com sinal temporal contam com benefícios amplamente reconhecidos na literatura, e em muitos aspectos similares aqueles associados às tarifas de demanda, posto que permitem avanços em termos de eficiência econômica, equidade na recuperação dos custos, além de proporcionarem aos consumidores alternativas de redução da conta de eletricidade (Hledik *et al.*, 2016).

Dentre as alternativas possíveis, as tarifas ToU, que consistem em uma variação estática das tarifas horárias, baseada na definição prévia de patamares tarifários fixos que reflitam a variação do custo de disponibilidade da rede distribuição ao longo do dia, são as mais difundidas (Tabela 1), uma vez que envolvem menor nível de complexidade (IRENA, 2019). O aumento do fator de carga e redução do despacho de usinas mais custosas e, eventualmente, poluentes, nos períodos de ponta, são alguns dos benefícios potenciais das tarifas ToU (Hledik *et al.*, 2016). Paralelamente, a postergação de investimentos viabilizada pela racionalização da demanda tende a reduzir o custo médio da rede para os consumidores.

Cabe destacar, ainda, que ao possibilitar consumidores modularem sua carga, a sinalização temporal pode atenuar os impactos de tarifas com componente de demanda sobre clientes com menor nível de renda. Explica-se: a demanda máxima destes consumidores é comumente determinada pelo uso de aparelhos elementares para níveis básicos de conforto, a exemplo do chuveiro elétrico. Logo, a possibilidade de modular sua carga pode possibilitar que estes consumidores sejam menos afetados pela cobrança de componente de demanda.

Na prática, resultados obtidos em projetos piloto revelam que a redução do pico de carga gerado pelas tarifas ToU é relativamente limitado. Uma das causas seria a limitação da sinalização temporal ao componente de demanda. Como resultado, no agregado, os benefícios financeiros percebidos pelos consumidores decorrentes de mudanças de comportamento, mesmo que significativas, são reduzidos.

Na tentativa de ampliar a exposição dos consumidores aos sinais temporais, um projeto piloto implementado por quatro distribuidoras em Maryland, nos Estados Unidos, estendeu a sinalização temporal para além da parcela relativa ao fornecimento de energia, e aplicou a sinalização ToU à parcela da tarifa referente ao transporte (transmissão e

distribuição), de modo que a maior parte da fatura dos consumidores estava sujeita à precificação por tempo de uso. Como resultado, foi verificado um engajamento satisfatório dos consumidores, sobretudo no verão, período em que a redução na demanda de pico chegou a 14% (Sergici *et al.*, 2021¹).

Portanto, visando replicar a tentativa de ampliar a exposição dos consumidores aos sinais de preços e, assim, ampliar a resposta às tarifas ToU, optou-se, neste projeto, por um desenho em que as tarifas de demanda e de energia irão variar ao longo do dia, de acordo com os postos tarifários estabelecidos para as tarifas ToU.

No que tange ao número de postos tarifários, também da experiência internacional partiu a inspiração de um quarto posto, além dos três já em teste através da Tarifa Branca: o posto madrugada. Um projeto piloto realizado no Canadá, com cerca de 300 participantes, aplicou uma tarifa fora-ponta reduzida durante a madrugada (90% menor que a tarifa de ponta), com ênfase em Veículos Elétricos (VE), resultando em mudanças significativas no comportamento dos consumidores: a demanda aumentou 73% durante o inverno e 45% no verão (Sathe *et al.*, 2021). Esse tipo de solução também vem sendo implementada, não apenas a nível de experimentação, na Espanha, que já oferece uma tarifa *Super Off-Peak* com três postos, direcionada ao carregamento de Veículos Elétricos, e no Reino Unido, que também conta com a opção *Super Off-Peak*, das 12:30 às 4:30 da manhã (Faruqui e Tang, 2021).

Outro resultado da percepção das limitações das tarifas ToU sobre o incentivo à resposta da demanda, aliado às novas possibilidades viabilizadas pelo avanço do *roll-out* dos medidores inteligentes, consiste no teste de modalidades de tarifas horárias dinâmicas, em que as tarifas são determinadas em “tempo real”, com base nas condições reais do sistema, dentre elas o *Critical Peak Pricing* (CPP) e suas variações (Faruqui *et al.*, 2019). Segundo o Departamento Americano de Energia (DOE), nos Estados Unidos 365 *utilities* já oferecem pelo menos uma alternativa de tarifa horária para os consumidores residenciais, das quais 31 oferecem tarifas CPP, 13 *Peak Time Rebate* (PTR), 6 *Variable Peak Pricing* (VRP) e 9 *Real Time Pricing* (RTP) (Faruqui *et al.*, 2021).

Sob uma tarifa CPP, os consumidores pagam preços substancialmente mais altos durante alguns dias do ano em que o custo de energia está elevado ou quando a rede

¹ SERGICI, Sanem *et al.* (2021). PC44 Time of Use Pilots: End-of-Pilot Evaluation. Disponível em: <https://www.brattle.com/wp-content/uploads/2021/12/PC44-Time-of-Use-Pilots-End-of-Pilot-Evaluation.pdf>. Acesso em: 21.12.2022

elétrica é severamente estressada. Já o *Peak Time Rebate* (PTR) utiliza uma lógica similar, porém, ao invés de cobrar uma tarifa mais elevada durante os eventos críticos, bonifica os participantes por reduções de consumo em relação a uma linha base. Se os clientes não desejam participar, basta pagar a tarifa de energia em vigor, não havendo penalização prevista.

O deslocamento de carga gerado pelas tarifas dinâmicas tem se mostrado substancialmente superior ao obtido através das tarifas ToU (Hledik *et al.*, 2017). Um piloto aplicado pela distribuidora canadense Alectra, baseado em tarifas CPP, registrou reduções de 19% na demanda durante os eventos críticos no verão de 2019 (Sathe *et al.*, 2021²). Já o piloto desenvolvido pela Energex, em Queensland (Austália), resultou em uma redução do consumo no período de pico entre 17% e 23% em dias de eventos críticos, em resposta ao *Dinamic Peak Pricing* (DPP) (Energex, 2014)³.

Da parte das iniciativas pautados no PTR, em Maryland (EUA) a concessionária Baltimore Gas & Electric (BGE) implementou, em 2013, o piloto Smart Energy Pricing, que testou duas modalidades tarifárias: PTR e DPP. A primeira modalidade tarifária gerou uma redução da carga de pico de 18% nos dias críticos, enquanto a segunda resultou na queda de 20% na demanda durante os horários de pico em dias críticos (Faruqui e Sergici, 2019).

Estes e outros projetos pilotos considerados na análise indicam que ambos os modelos tarifários (CPP e PTR) têm gerado resultados similares, com o bônus de o PTR ser baseado em uma lógica de incentivos, em detrimento de penalização, contribuindo para a construção de uma imagem mais positiva junto aos clientes e, portanto, para o maior engajamento no programa.

A partir da análise do processo de modernização tarifária a nível internacional, apresentada nesta seção e das condicionantes verificadas no Setor Elétrico Brasileiro, somadas ao know-how prévio dos pesquisadores do projeto, foram selecionadas duas modalidades tarifárias a serem testadas no Sandbox:

² SATHE, Neetika et al. (2021). Regulated Price Plan Pilot – Dynamic Pricing Final Report. Disponível em: <https://www.oeb.ca/sites/default/files/Alectra-RPP-Pilot-Final-Results-Report-202101.pdf>. Acesso em: 22.12.2022.

³ Energex (2014). Reward based tariffs trial Summary Report. Disponível em: https://www.energex.com.au/_data/assets/pdf_file/0007/342574/Reward-Based-Tariffs-Trial-Summary-Report-2014.pdf. Acesso em: 22.12.2022

- i. Tarifa trinômia, com um componente fixo, tarifado por unidade consumidora (UC), e com os componentes de demanda e energia *Time of Use* (ToU), variando de preço ao longo do dia, em função de quatro postos horários; e
- ii. Tarifa de Abatimento, *Peak Time Rebate*, aplicada para até um determinado número de períodos em um ano.

Nas seções a seguir será apresentado um detalhamento destas modalidades tarifárias.

1.2 Detalhamento das tarifas

1.2.1 Tarifa Trinômia *Time of Use*

O faturamento de uma unidade consumidora pelo fornecimento de energia elétrica com a aplicação da tarifa Trinômia *Time of Use* é realizado em função das componentes Tarifa de Energia (TE) e Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD). A TE é integralmente cobrada em função do consumo de energia (R\$/kWh), mas com a tarifa volumétrica variando ao longo do dia, conforme o posto horário ao qual ela pertence. A TUSD é cobrada em função de três componentes:

- Consumo de energia (R\$/kWh), variando para cada um dos quatro postos horários;
- Demanda máxima *medida* (R\$/kW) no período de faturamento, variando para cada um dos quatro postos horários; e
- Cobrança fixa, independentemente do nível de consumo ou de demanda máxima (R\$/mês).

A TUSD é segmentada para que cada um dos critérios componentes da tarifa seja aplicado por parcela constituinte da TUSD. Mais especificamente, para cada componente de custo recuperado pela TUSD associa-se um critério de cobrança, que pode ser por demanda, consumo ou fixo. A Figura 1 apresenta um esquema simplificado de segmentação da TUSD.

Figura 1 - Esquema Simplificado de Segmentação da TUSD

TUSD		
Componente de Custo	Componente de Custo	Variação por Tempo
FIO B	Fixo (por UC): Referente a Custos Comerciais e Outros Custos Fixos	Invariante no Tempo
	Demanda (kW): Restante do FIO B	Varia no Tempo (ToU com 4 Postos Horários)
PERDAS, FIO A, ENCARGOS	Consumo (kWh): Parcela A	

Fonte: Elaboração Própria

A variação temporal das tarifas TUSD e TE decorre da aplicação de quatro postos horários. O objetivo da criação de postos horários depende se a aplicação é na TUSD ou na TE. Na TUSD os postos horários buscam incentivar os consumidores para, na medida do possível, deslocarem parte da carga de horários mais intensos e que exigem mais do sistema elétrico de distribuição e transmissão para momentos mais oportunos, no qual o sistema tem um menor estresse. Além disso, os horários com menor carga devem ser incentivados. Nesse sentido, são propostos os seguintes postos:

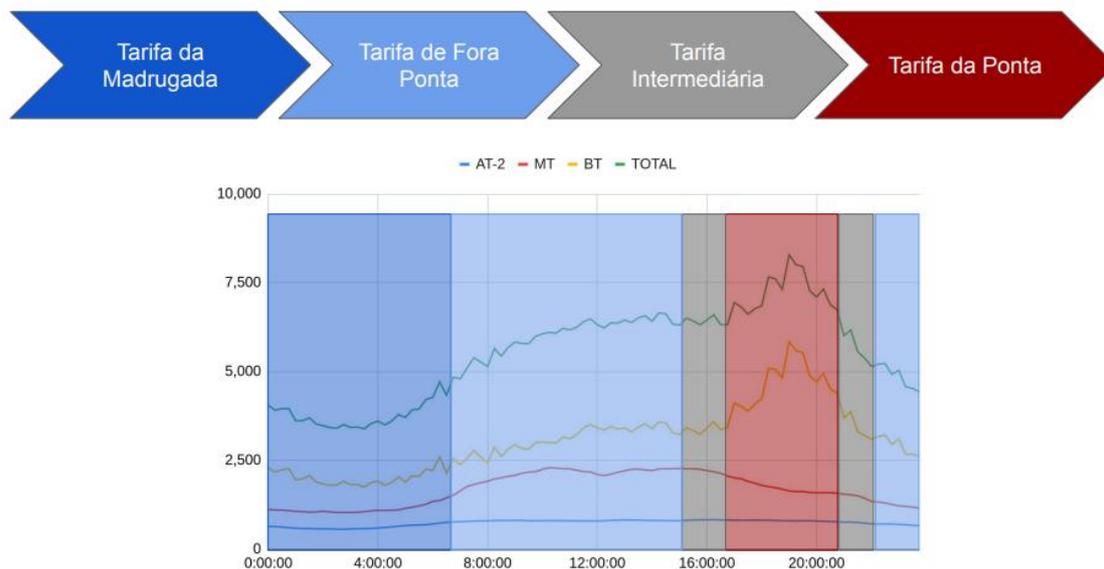
- **Posto da ponta:** posto horário que representa as horas do dia com maior demanda agregada sobre as redes de baixa tensão e do sistema de distribuição como um todo. Em linhas gerais, costumam ser as primeiras horas da noite, quando os consumidores retornam às suas residências e ligam as luzes e aparelhos elétricos. É o caso da ENEL São Paulo. Tem a tarifa mais alta.
- **Posto da fora da ponta:** esse é o mais extenso posto do dia, cobrindo a manhã e a maior parte da tarde, períodos marcados por uma carga mais baixa quando comparada ao do período de ponta. Tem a tarifa mais baixa depois do posto incentivado.
- **Posto intermediário:** esse posto tem como função atenuar o choque entre o posto fora da ponta e o da ponta, permitindo que os consumidores possam realizar as suas adaptações de consumo e demanda durante esse período, sem incorrer em

custos elevados pela latência na adaptação. Possui uma tarifa intermediária, entre a do posto da ponta e do posto de fora da ponta.

Posto da madrugada: é o posto horário incentivado, que possui a menor tarifa, buscando capturar os consumos mais flexíveis, como por exemplo, o de aparelhos eletrônicos programáveis, tais como veículos elétricos, máquinas de lavar roupa/louça e outros.

Figura 2 ilustra uma possível configuração horária para cada um dos postos, considerando a curva de carga de cada nível de tensão e curva de carga agregada para o dia com maior demanda no ano de 2018 na ENEL São Paulo:

Figura 2 - Esquema Simplificado de Segmentação da TUSD



Fonte: Elaboração Própria

No que concerne à sinalização temporal da TE, o objetivo é capturar as condições de oferta e demanda ao longo do dia e internalizá-las na tarifa. Para tanto, é utilizada a variação do PLD entre as diferentes horas do dia, como uma proxy do Preço Médio do Mix de Energia (PMIX) contratado pela distribuidora, representando o custo médio da energia entre os diferentes postos tarifários.

Em teoria, o PLD é afetado por dois fatores, ou preditores, principais: i) a sazonalidade dentro de um ano, associada às variações nas condições de Energia Natural Afluente (ENA) das diversas usinas hidrelétricas no país e à temperatura; e ii) à variação das condições de oferta e demanda dentro do dia. A internalização do fator horário será

realizada dentro do P&D com a aplicação de instrumentos estatísticos para segmentação desses dois fatores e aplicação do fator intradiário.

O cálculo das tarifas considera o mercado de referência (o mercado dos últimos 12 meses) para as componentes volumétricas, tanto da TE quanto da TUSD. Quanto ao mercado de referência da componente demanda da TUSD, o mesmo período de 12 meses será almejado, mas não sendo possível, serão utilizados outros critérios de aproximação.

Ademais, para o cálculo da tarifa de demanda da TUSD, como apenas parcela dos clientes da ENEL SP possui medidores avançados, não é possível estimar o mercado global (da distribuidora como um todo) senão por critérios muito imprecisos quando comparados à medição, como, por exemplo, o fator de diversidade. Nesse sentido, a Receita Requerida utilizada para o cálculo da tarifa considera apenas os consumidores participantes do projeto de P&D no início da etapa de aplicação das tarifas. Essa receita então é empregada para dimensionamento do nível da tarifa pelo mercado de demanda para o período do projeto (kW/período).

A título ilustrativo, a Tabela 2 apresenta um exemplo numérico das tarifas TUSD e TE para um determinado consumidor da baixa tensão a serem aplicadas aos consumidores participantes do Sandbox Tarifário.

Tabela 2 - Exemplo Numérico das Tarifas TUSD e TE de Aplicação no Sandbox

Componente Tarifário	Tarifa	Unidade
Parcela Fixa	6.71	R\$/mês
TUSD Demanda Madrugada	4.95	R\$/kW
TUSD Demanda Fora da Ponta	9.90	R\$/kW
TUSD Demanda Intermediária	15.84	R\$/kW
TUSD Demanda Ponta	19.80	R\$/kW
TUSD Consumo Madrugada	51.86	R\$/MWh
TUSD Consumo Fora da Ponta	103.73	R\$/MWh
TUSD Consumo Intermediária	165.96	R\$/MWh
TUSD Consumo Ponta	207.45	R\$/MWh
TE Consumo Madrugada	190.00	R\$/MWh
TE Consumo Fora da Ponta	205.00	R\$/MWh
TE Consumo Intermediária	230.00	R\$/MWh
TE Consumo Ponta	245.00	R\$/MWh

Fonte: Elaboração Própria

1.2.2 Tarifa Peak Time Rebate

A tarifa do tipo Peak Time Rebate (PTR) faz parte de uma classe de tarifas que tem como objetivo gerar incentivos aos consumidores para que, em períodos críticos da rede elétrica, caracterizados por uma demanda muito alta e de curta duração, eles possam reduzir o nível de consumo e de demanda, reduzindo o risco de interrupções. Além disso, essas tarifas podem, potencialmente, postergar investimentos planejados de expansão e reforço de rede. No caso específico da PTR, o incentivo é por meio de uma bonificação, não gerando ônus aos consumidores participantes. No caso de engajamento e participação desses consumidores, eles podem receber um abatimento de suas faturas no valor da tarifa PTR para cada kWh de consumo evitado, considerando como referência o consumo habitual para um período similar.

Essa tarifa é usualmente empregada para a redução de demandas regionais e do estresse de balanceamento realizado pelo setor de transmissão. Neste projeto de P&D essa tarifa tem como objetivo atuar dentro da distribuidora, mitigando impactos dentro da área de distribuição.

Uma das principais características dessa tarifa é o seu teor facultativo. Se os clientes não desejam participar, basta pagar a tarifa de energia em vigor, não havendo penalização prevista. Em caso de participação, será pago um valor fixo para cada kWh que deixa de ser consumido em eventos críticos, em relação a uma linha de base do consumo histórico. O período a ser considerado para o cálculo da linha de base de consumo será determinado no transcorrer do projeto de P&D.

A comunicação é realizada por meio de notificações dos eventos críticos, descrevendo o dia e o horário de vigência da tarifa PTR. Essas notificações serão realizadas por meio de aplicativos móveis, mensagem (SMS) e/ou e-mail em até 24 horas antes do evento crítico. Visando evitar problemas relacionados à previsibilidade para os consumidores, há o estabelecimento de um limite máximo de eventos críticos por ano, assim como a determinação de um período de duração dos eventos críticos, a serem definidos durante o transcorrer do P&D. Por exemplo: eventos de no máximo 3 horas e não mais do que 10 vezes no ano.

Há também a previsão de determinação de um período máximo para a notificação pós-evento aos consumidores, apresentando os resultados para o período, com o respectivo valor de abate da fatura em aberto. Esse período será determinado ao longo do projeto de P&D.

A Figura 3 apresenta um exemplo de faturamento de um consumidor participante do *Peak Time Rebate*.

Figura 3 - Exemplo de faturamento da Peak Time Rebate

Mês Março									
	Início	Fim	Dia da Semana	Duração	Consumo Típico*	Consumo Medido Evento	Consumo Reduzido	Rebate por kWh	Rebate da Fatura
Evento 1	05/03/2023 14:00	05/03/2023 17:00	Domingo	3 horas	2 kWh	1,6 kWh	0,4 kWh	10,00 R\$/kWh	R\$ 4,00
Evento 2	07/03/2023 11:00	07/03/2023 18:00	Terça-feira	7 horas	4,8 kWh	5,5 kWh	0 kWh	10,00 R\$/kWh	R\$ 0,00
Evento 3	11/03/2023 12:00	11/03/2023 16:00	Sábado	4 horas	3,1 kWh	1,4 kWh	1,7 kWh	10,00 R\$/kWh	R\$ 17,00
Total				14 horas			2,1 kWh		RS 21,00

2 ANTECEDENTES

A ENEL São Paulo conta com arrojado plano de investimento em uma ampla e consolidada infraestrutura de medição inteligente e de comunicação, compondo uma plataforma integrada para operação das redes inteligentes. A Figura 4 apresenta alguns detalhes da plataforma, com destaque para os medidores inteligentes, concentrador de dados e Sistema Central de telegestão.

Figura 4 - Infraestrutura de medição inteligente da Enel



Fonte: Elaboração própria

A Enel estabeleceu um processo de desenvolvimento de medidores inteligentes, no escopo de um projeto de P&D do Programa regulado pela ANEEL, com destaque para a obtenção de certificação do Inmetro. A Figura 5 apresenta algumas características da produção industrial do medidor da ENEL.

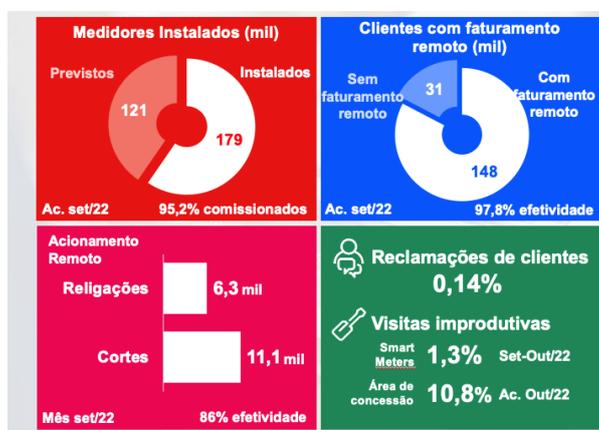
Figura 5- Produção Industrial do Medidor Inteligente desenvolvido pela Enel



Fonte: Elaboração própria

A Figura 6 apresenta indicadores sobre a difusão dos medidores da Enel na área de concessão de S. Paulo.

Figura 6- Principais indicadores da difusão da medição inteligente



Fonte: Elaboração própria

A ENEL planeja que além dos 300.000 medidores previstos para o sistema piloto, será iniciado um ciclo de *rollout* massivo com uma previsão de aproximadamente 2 milhões de medidores num período de 3 anos, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7 – Previsão de difusão de medidores na Enel



Fonte: Elaboração própria

A Figura 8 e a Figura 9 apresentam as principais características do sistema de medição da Enel, que viabilizam as funcionalidades previstas neste projeto de Sandbox tarifário, destacando-se os seguintes subsistemas:

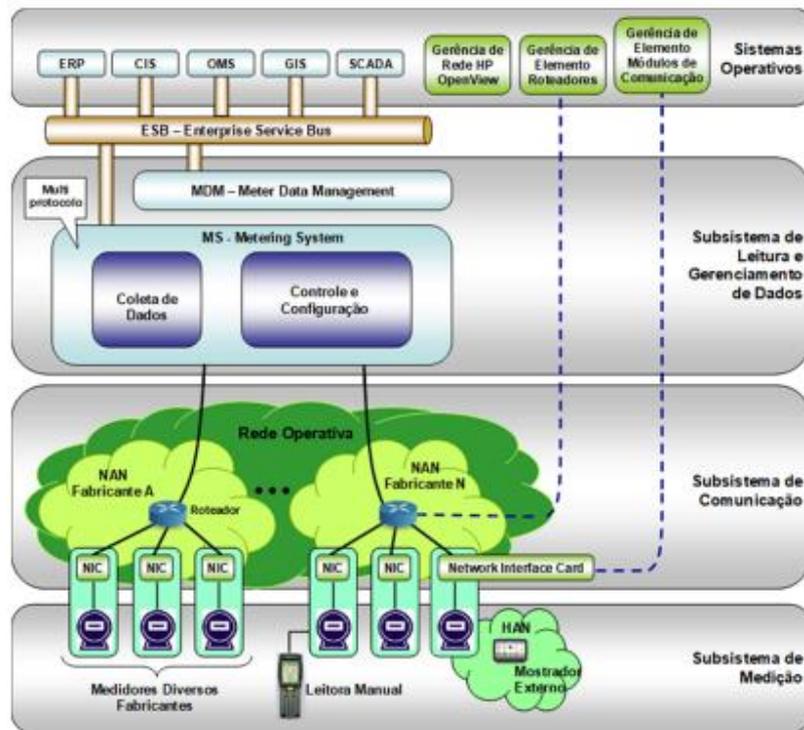
1. Subsistema de Medição: implementado pela porção dos Medidores Inteligentes que possuem capacidade de ter até seis registros de energia e demanda, registrando valores a cada 15 minutos. Os medidores permitem a leitura remota, o monitoramento da qualidade de energia, medição em quatro quadrantes e sistema de corte/religa remoto: O medidor possui relé interno para implementar funcionalidades de corte e religamento de energia de maneira remota. Esta funcionalidade proporciona redução de custos tanto para a concessionária, pois elimina o deslocamento de uma equipe até o local do corte, mas também traz um benefício ao consumidor, permitindo que a energia seja reestabelecida automaticamente pelo sistema, assim que haja confirmação do pagamento.
2. Subsistema de Comunicação: formado pelo conjunto de equipamentos e tecnologias que implementam a rede de comunicação, incluindo a Network Interface Card - NIC dos Medidores Inteligentes. A solução adotada, apresentada pode ser dividida em duas categorias: rede Backhaul/WAN (Wide Area Network) e rede NAN (Neighborhood Area Network). A rede Backhaul/WAN apresenta uma estrutura hierárquica, com canais redundantes de comunicação 3G/4G. A rede NAN (Neighborhood Area Network) apresenta uma topologia mesh, onde cada elemento pode criar rotas de conexão e, desta forma, expandir o alcance da rede de dados com uma quantidade reduzida de roteadores. A rede NAN utiliza recursos de Power Line Carrier (PLC).

3. Subsistema de Leitura e Gerenciamento de Dados: formado pelos sistemas computacionais operativos que coletam, armazenam e gerenciam os dados de medição. Este subsistema é responsável pelo gerenciamento da coleta e processamento das informações obtidas dos medidores inteligentes, tais como faturamento dos consumidores e ordens de operação. Este subsistema é composto pelos seguintes módulos:

- MDC (Metering Data Collector): responsável pelas funções de conexão e coleta dos dados de medição. Também executa ações de comandos (exemplo: corte/religa) e configuração dos medidores (exemplo: postos horários).
- MDM (Meter Data Management): responsável pela administração, recebimento, processamento e armazenamento dos dados de medição, além da publicação para os demais sistemas corporativos.

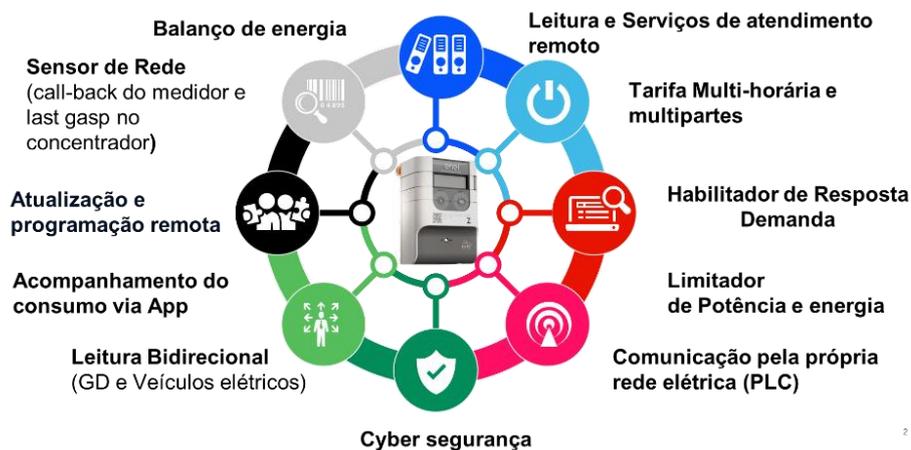
O subsistema de Leitura e Gerenciamento de Dados faz a interface, através do ESB – Enterprise Service Bus, com os diversos sistemas corporativos, com destaque com os sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), CIS (Corporate Information System), OMS (Operational Management System), GIS (Geographic Information System), SCADA (Supervision, Control and Data Acquisition). Desta forma a alteração do tipo de tarifa proposta pelo Sandbox tarifário tem impactos sobre diversos sistemas da empresa, incluindo: operação e manutenção, faturamento, gestão da qualidade, suporte e relacionamento com o usuário, acompanhamento da qualidade etc.

Figura 8 – Subsistemas que compõem a infraestrutura da Enel



Fonte: Desenvolvimento e implantação de infraestrutura de Smart Metering: a Experiência da Enel SP, XXV SNPTEE.

Figura 9 – Resumo das funcionalidades do subsistema de medição

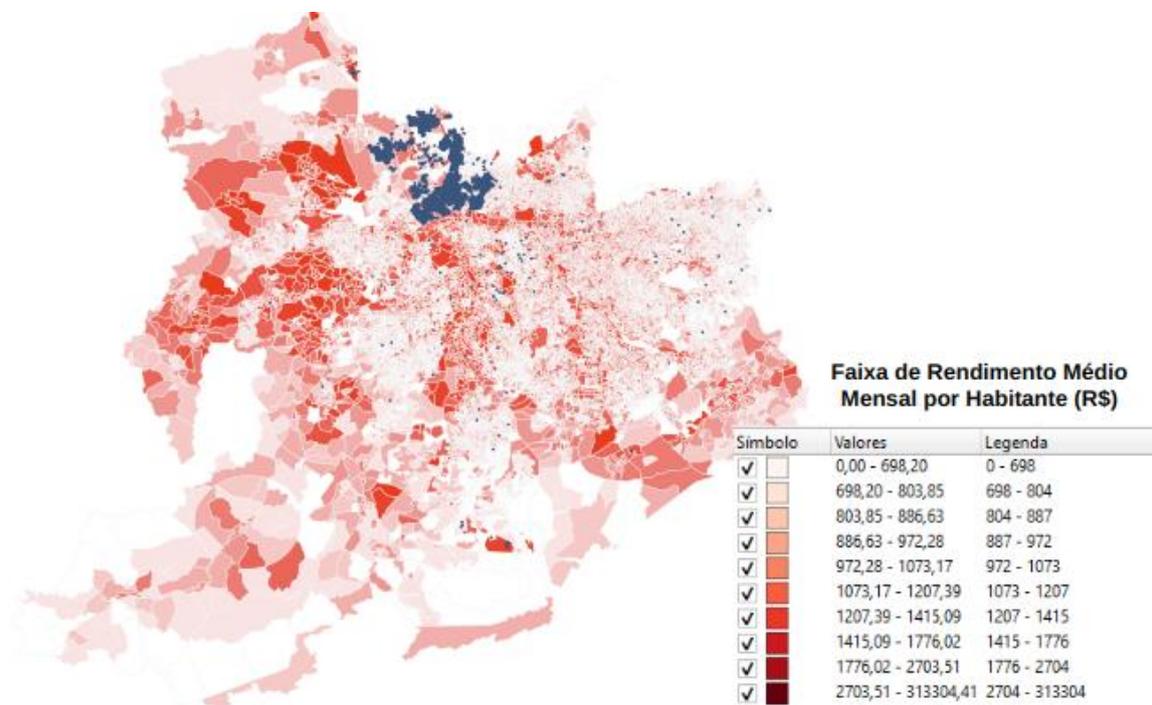


Fonte: Elaboração própria

Atualmente, os medidores estão concentrados em uma região ao norte da área de concessão da ENEL (Perus e Pirituba), conforme apresentado na Figura 10. No mapa apresentado se sobrepôs informações de renda, onde as tonalidades mais fortes indicam

maior nível de renda. No sentido de permitir uma maior cobertura de tipos de clientes, será utilizado o conjunto de novos medidores para permitir alcançar os objetivos de clientes desejados.

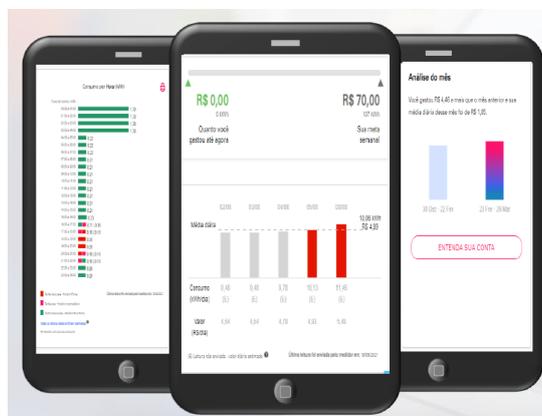
Figura 10 - Região onde os medidores da Enel estão instalados



Fonte: Elaboração própria

A Enel desenvolveu um importante aplicativo de relacionamento com os usuários, conforme apresentado na Figura 11. Atualmente (setembro de 2022) o aplicativo está acessível a 124.443 clientes.

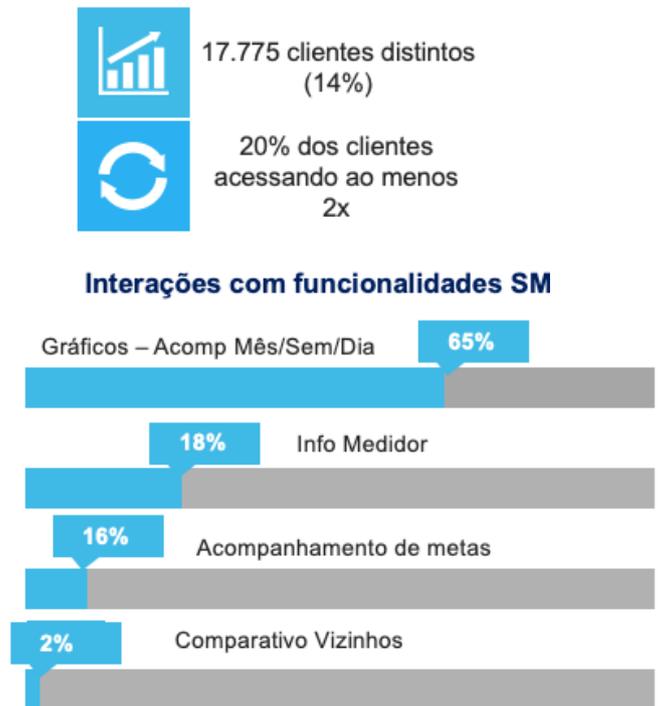
Figura 11- Visão geral do aplicativo desenvolvido



Fonte: Elaboração própria

A figura abaixo apresenta a taxa de uso das funcionalidades do aplicativo disponível, que é um dos resultados do P&D Smartmetering já em andamento. No sentido de incentivar o uso das funcionalidades, a Enel vem promovendo ações de engajamento e comunicação. Na Figura 13, são observados os resultados indicando os clientes que utilizam e os que não utilizam o aplicativo disponibilizado.

Figura 12 - Taxa de uso das funcionalidades do aplicativo



Fonte: Elaboração própria

Figura 13 – Resultados alcançados com o uso do aplicativo



Fonte: Elaboração própria

Conclusões importante desta descrição são que:

- A Enel realizou uma série de investimentos que posicionam a empresa ao nível de conhecimento, experiência e infraestrutura que permitem uma atuação protagonista no processo de avaliação de novas estruturas tarifárias;
- Os trabalhos realizados foram exitosos e criaram um conjunto de desenvolvimentos que diversas distribuidoras podem ter acesso, por exemplo, medidores de energia;
- A complexidade da implantação de um Sandbox tarifária exigirá o ajuste de uma série de sistemas, nisto incluída desde os sistemas de campo, junto aos clientes até o faturamento, sistemas de relacionamento etc. A Enel mobilizou diversas áreas da empresa para participar do projeto. Esta organização habilita, e coloca em grande vantagem, em relação ao processo de modernização das tarifas, melhoria da experiência do cliente etc.
- O relacionamento existente entre a Enel Brasil com as suas coirmãs europeias, que já adquiriram experiências em evoluções tarifárias, é um fator importante para o sucesso do empreendimento. Na formulação da RISE do projeto ficará explícita esta participação.

2.1 O grupo ENEL

Por mais de 50 anos a Enel tem levado progresso às pessoas ao redor do mundo. Desde sua fundação, em 1962, a Enel trabalha arduamente para que pessoas, empresas e nações possam prosperar por meio do acesso a sistemas de energia elétrica e a serviços adequados às suas necessidades.

A Enel é uma empresa multinacional e um dos principais players integrados dos mercados globais de energia. O grupo é responsável por conectar empresas, pessoas e países inteiros à energia: estamos presentes em **31 países, espalhados por cinco continentes**, gerando energia com uma **capacidade instalada** em torno de **89,8 GW**, sendo **50,5 GW de energia renovável** e uma rede que alcança **2,2 milhões de quilômetros**.

A Enel atende a **75 milhões de usuários finais ao redor do mundo** e conta com a maior base de clientes entre as demais empresas da Europa, além de nos posicionarmos entre as líderes europeias em capacidade de energia instalada renovável.

O grupo é composto por cerca de **66 mil colaboradores ao redor do mundo**, que trabalham em prol dos valores corporativos – **Responsabilidade, Inovação, Confiança**

e **Proatividade** – buscando alcançar a meta *Open Power*, para enfrentar alguns dos maiores desafios do mundo.

No mundo de hoje, complexo e em constante evolução, é prioridade multiplicar o impacto transformador e estar aberto a enfrentar verdadeiramente os grandes desafios globais.

É por isso que a Enel oferta seus serviços para mais pessoas em mais países, empoderando economias locais e expandindo o acesso à energia. Logo, pode-se dizer que a 'abertura' é um elemento-chave da abordagem estratégica e operacional do Grupo. Nesse sentido, "*Open Power*" significa enfrentar alguns dos maiores desafios com os quais o mundo se depara.

2.1.1 *Estratégia global*

Globalmente, o grupo busca introduzir novas tecnologias para que o serviço seja mais confiável, acessível e sustentável, como exemplo disso destaca-se a introdução do primeiro medidor inteligente e o papel de líder global na produção de energia renovável. Atualmente, há uma nova era para a energia, na qual a participação e conexão dos usuários têm a oportunidade de ajudar a enfrentar os grandes desafios do mundo.

A estratégia global *Open Power* significa abrir o acesso à energia a mais pessoas; abrir o universo da energia às novas tecnologias; abrir novas formas de gestão da energia; abrir novos usos da energia; e abrir mais parcerias. Estes objetivos ambiciosos estão sendo perseguidos pela Enel, com a paixão daqueles que querem mudar o mundo. Em detalhes, a missão do grupo é a seguinte:

1. Permitir o acesso à energia a mais pessoas;
2. Expandir os negócios a fim de alcançar mais pessoas e conectá-las à energia segura e sustentável, especialmente na América do Sul e África;
3. Abrir o mundo da energia às novas tecnologias. O grupo Enel é pioneiro no desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias para gerar e distribuir uma energia mais sustentável, especialmente por meio de fontes renováveis e redes inteligentes;
4. Fomentar novas maneiras para que as pessoas gerenciem a energia;
5. Desenvolvimento de novos processos que atendam às necessidades reais das pessoas, ajudando-as a usar e gerenciar a energia de forma mais eficiente, especificamente por meio de medidores inteligentes e digitalização;

6. Desenvolver novos usos de energia;
7. Promover novos serviços que usam energia para responder aos desafios globais, com foco especial na conectividade e no transporte elétrico, por meio de novas parcerias;
8. Trabalhar com uma crescente rede de parceiros em pesquisa, tecnologia, desenvolvimento de novos produtos e marketing, a fim de construir novas soluções em conjunto.

Carbono neutro até 2040: foco nos investimentos em fontes de energia renováveis, sobretudo, hidroelétricas, eólicas, solares, geotérmicas, biomassa e centrais de cogeração. Junto com nossos parceiros, estamos desenvolvendo tecnologias que respeitam o meio ambiente.

Com relação às metas de descarbonização estabelecidas no Acordo de Paris e na COP 26, a Enel antecipará seu compromisso “Net Zero” em dez anos, de 2050 a 2040. Isso é para emissões diretas e indiretas, e sem recorrer a quaisquer medidas de compensação, como tecnologias de remoção de CO₂ ou soluções baseadas na natureza.

Dessa forma, em 2040 o grupo tem como objetivo alcançar completamente a neutralidade na emissão de carbono. Para isso, a Enel trabalha em estreita colaboração com o Pacto Global das Nações Unidas, Clinton Global Initiatives e outros projetos para juntos, atingir tal meta.

Inteligente como a internet: a Enel também está direcionada em desenvolver e aplicar maneiras mais inteligentes e baseadas em dados para analisar o consumo de energia em tempo real, distribuir energia de forma mais eficiente e viabilizar serviços inteiramente novos para as pessoas. Dessa forma, essas redes mais inteligentes fornecem eletricidade somente quando e onde necessário, reduzindo custos e desperdícios, colaborando, simultaneamente, com a proteção ao meio ambiente.

Sustentabilidade, um objetivo alcançado por meio da inovação: a Enel colocou a sustentabilidade ambiental, social e econômica no centro de sua cultura corporativa e está implementando um sistema de desenvolvimento sustentável baseado na criação de valor compartilhado, tanto dentro como fora da empresa. A sustentabilidade, objetivo que deve ser alcançado por meio de processos de inovação, está no centro da estratégia do Open Power.

A empresa faz parte da Comissão do Pacto Global das Nações Unidas e está empenhada em contribuir concretamente para quatro dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (SDGs) das Nações Unidas, gerando acesso à energia e à educação, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades, agindo na luta contra as mudanças climáticas e alcançando a neutralidade em emissão de carbono antecipadamente até 2040.

A integração da proteção ambiental e da biodiversidade na estratégia da companhia é um fator chave no plano de negócios da Enel. Atualmente, o grupo apoia cerca de 160 projetos para a conservação de espécies vegetais e animais em 14 países.

Inovação no cotidiano de cada pessoa: imagine um mundo onde os dispositivos são carregados automaticamente durante a noite no horário de menor custo energético, a mobilidade é elétrica, a luz responde aos seus movimentos, a internet de alta velocidade também chega à zona rural e cada um de passa a ser um produtor de energia.

Em uma rede de inovação aberta, a Enel trabalha com uma vasta gama de parceiros para que esse mundo possa virar realidade para pessoas, empresas e cidades e para desenvolver serviços que jamais seriam imaginados.

Comece pequeno, pense grande: inspiração e inovação podem surgir de qualquer lugar. Por essa razão, o grupo está sempre buscando ideias, inspiração e know-how além dos limites da empresa. Há a metodologia e aplicação de modernas plataformas de colaboração que possibilitam a interação com qualquer um: um aluno universitário, uma startup de energia e uma parceira multinacional. A Enel acredita que somente se repensar a forma de inovação poderá, de fato, reestruturar a indústria de energia e desenvolver tecnologias e soluções que tenham o poder de fazer sacudir os velhos mercados e construir outros completamente novos.

2.1.2 Estratégia Brasil

O grupo Enel é a maior empresa privada do setor elétrico brasileiro e desempenha papel de liderança no desenvolvimento das fontes renováveis de energia no país. Atua em toda a cadeia energética, com atividades nas áreas de geração, distribuição, transmissão e comercialização, além de soluções em energia.

Por meio de três distribuidoras, nos estados do Rio de Janeiro, Ceará e São Paulo, leva energia a aproximadamente 15 milhões de clientes residenciais, comerciais, industriais, rurais e do setor público.

No segmento de geração, a companhia também é o maior operador de energia solar e eólica do Brasil em termos de capacidade instalada, gerenciando ao todo uma capacidade renovável total de mais de 4,3 GW, dos quais mais de 1,8 GW são de fonte eólica, cerca de 1,2 GW de solar e cerca de 1,3 GW de hidro.

Ainda em geração, também há Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) em diversos estados e uma usina hidrelétrica em Goiás. No mercado de comercialização, há negociação de energia convencional e incentivada no Mercado Livre em diversos estados.

Para seguir exercendo protagonismo no mundo da energia, há atuação também como uma empresa integradora de soluções inteligentes, para conectar os clientes residenciais e empresariais às tecnologias que estão transformando o setor elétrico tradicional – geração distribuída, automação, armazenamento de energia e mobilidade elétrica, entre outras soluções inovadoras.

As atividades de geração, distribuição, comercialização e soluções de energia estão sob o controle da holding Enel Brasil, sociedade anônima de capital fechado.

Uma empresa inovadora e sustentável. Inovação e sustentabilidade são dois pilares muito importantes da atuação no Brasil. A Enel acredita que não há como uma empresa ser sustentável sem inovar continuamente, ao mesmo passo que defende que a inovação tenha sempre a sustentabilidade como foco.

Sendo assim, em linha com o modelo de Criação de Valor Compartilhado (Creating Shared Value - CSV) adotado pela companhia mundialmente, há o objetivo de associar o desenvolvimento do nosso negócio às necessidades das comunidades brasileiras e realizar diversas iniciativas para possibilitar a geração de renda, como cursos, oficinas e outros projetos sociais.

3 COMPLEXIDADE DO PROJETO

Conforme detalhado na Seção 2, a implementação do projeto proposto para o Sandbox tarifária irá considerar um conjunto de diferentes tipos de atividades que perpassam diversas áreas da Enel Brasil. A abrangência do sistema apresenta uma elevada complexidade pois terá que lidar com os clientes envolvidos, com diversas áreas da estrutura da Enel, bem como as empresas coordenadoras da governança do Sandbox (em especial com a ANEEL e ABRADÉE) e com o público em geral. No intuito de caracterizar a complexidade mencionada, apresenta-se a seguir uma relação de atividades, sem a pretensão de ser exaustiva:

- Desenvolvimento e implantação de metodologia para a escolha dos clientes que irão participar dos grupos do Sandbox tarifário;
- Implantação de conjunto complementar de medidores (caso necessário) para a ampliação da tipologia de clientes envolvidos no Sandbox tarifário;
- Desenvolvimento de estratégia de implantação de toda a funcionalidade do Sandbox, com três etapas de implantação, com o objetivo de assegurar segurança e assertividade, considerando: testes em ambiente controlado (laboratório), implantação de beta teste de alcance reduzido e difusão para o universo de clientes envolvidos;
- Desenvolvimento e implantação de novas rotinas de relacionamento para os clientes participantes do Sandbox, incluindo-se neste contexto a estruturação e implantação de Plano de Comunicação (incluindo-se mídias e construção de peças de comunicação direcionadas, incluindo-se dicas, variação de tarifas, notificação de eventos, pesquisas de satisfação etc.) para o engajamento, motivação e acompanhamento dos clientes participantes do Sandbox;
- Desenvolvimento e implantação de estratégia de educação das equipes da Enel envolvidas no Sandbox;
- Ajuste no aplicativo de relacionamento existente, alteração nas rotinas de atendimento presencial e remoto (teleatendimento) dos clientes alvo do Sandbox;
- Implantação de ajustes nos medidores, associados aos clientes participantes do projeto, para permitir a medição da tarifa trinômica com quatro postos tarifários;
- Alteração nas rotinas de aquisição de dados dos medidores para permitir o processamento dos dados de acordo com a nova tarifa a ser implantada. Nesta

atividade serão contemplados eventuais ajustes na estrutura de comunicação implantada;

- Ajuste no processamento de dados nos concentradores de dados e transmissão dos dados coletados para o Sistema Central;
- Desenvolvimento e implantação de um sistema de *billing* e emissão de faturas considerando a nova estrutura tarifária e de *peak time rebate*: o novo sistema deverá atuar de forma paralela com o sistema atualmente empregado. No caso específico do *peak time rebate* deverá ser detalhado o processo de compensação por adesão e cumprimento de metas estabelecidas;
- Ajuste nos sistemas operacionais e de acompanhamento da qualidade da Enel para considerando a nova estrutura tarifária e os clientes envolvidos;
- Desenvolvimento de sistema de acompanhamento e análise do comportamento, engajamento, preferências e dores dos consumidores, incluindo-se análises de jornadas e mapeamento da experiência dos consumidores e a análise de opções de saída do Sandbox;
- Análise, acompanhamento e ajustes dos resultados obtidos no Sandbox com o objetivo de se obter índices adequados de Sustentabilidade e Equilíbrio: Econômico, Social e Ambiental da nova estrutura tarifária, considerando as perspectivas do cliente e da distribuidora – definição de painel de indicadores chaves para a avaliação de impactos sobre equilíbrio econômico e desempenho geral do sistema, satisfação dos clientes e impactos sobre a distribuidora
- Propostas de propostas de inovação regulatória para permitir a expansão e difusão dos resultados alcançados no âmbito da ENEL e de outras distribuidoras;
- Desenvolvimento de sistemas comunicação com as empresas do marco institucional para permitir o acompanhamento dos resultados e indicadores de evolução do projeto, com destaque para a ANEEL e com plataforma do Sandbox tarifário (ABRADEE);
- Desenvolvimento de peças de comunicação que envolva o público em geral e os conselhos de consumidores. Nesse contexto será utilizado os processos de comunicação atualmente disponível na ENEL e no GESEL de comunicação em mídia de massa, através de artigos de opinião, textos de discussão, webinars, palestras, grupos de discussão etc.



- Desenvolvimento de conhecimento científico e tecnológico com foco nos aspectos técnicos, econômicos, regulatórios e ambientais. Esta atividade estará centrada na elaboração de artigos, dissertações e teses.

4 HISTÓRICO DE PREPARAÇÃO DA PROPOSTA

O processo de elaboração desta proposta contou com cinco grandes etapas:

- I. *Análise da experiência internacional:* nesta etapa foi mapeado o processo de modernização tarifária em curso internacionalmente. Para tanto, duas frentes de pesquisa foram desenvolvidas: (i) análise das tarifas aplicadas ao segmento de Baixa Tensão em cinco países (a saber: Alemanha, França, Reino Unido, Itália, Austrália e Estados Unidos), selecionados pelo seu protagonismo e pioneirismo no processo de modernização da regulação do segmento de distribuição; (ii) identificação de pilotos tarifários implementados a nível internacional, para o mapeamento de boas práticas e lições aprendidas em aspectos relativos a recrutamento dos clientes, estratégias de comunicação, desenho tarifário, indicadores de resultados, entre outros;
- II. *Estruturação dos pilares do projeto:* a partir das bases colocadas pelas Resolução Normativa 966, da ANEEL, associadas à análise da experiência internacional e de experiências pretéritas das empresas executoras do projeto (com destaque para o projeto de P&D Tarifa Moderna), foram definidos os sete pilares a serem considerados na elaboração da proposta, representando aspectos fundamentais de um processo de modernização tarifária, e que deveriam ser abarcados no projeto de Sandbox Tarifário;
- III. *Estruturação de Grupos de Trabalho:* com o objetivo de guiar o processo de elaboração da proposta de Sandbox Tarifário, e com base nos pilares definidos na etapa anterior, foram estruturados Grupos de Trabalho (GTs), envolvendo profissionais da ENEL e das empresas executoras com diferentes competências e áreas de atuação, que desenvolveram os diversos elementos do plano de projeto;
- IV. *Realização de sessões de ideação e reuniões com os GTs:* uma vez estruturados os grupos de trabalho, foram realizadas diversas interações, entre os meses de agosto e dezembro de 2022, em dois formatos principais: sessões de ideação, com o objetivo de coletar as percepções dos colaboradores da ENEL sobre o projeto, e discussões guiadas, em que as definições já estabelecidas, e questões a serem equacionadas eram apresentadas por pesquisadores das empresas executoras e posteriormente discutidas pelos representantes dos times da ENEL;
- V. *Consolidação da proposta:* os resultados de todas as pesquisas e interações realizadas nas fases anteriores foram consolidados neste plano de projeto.

4.1 Levantamento da experiência internacional

O processo de elaboração da proposta partiu de um levantamento da experiência internacional, que resultou na identificação de dezesseis pilotos tarifários realizados em cinco países, entre 2011 e 2022, apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Pilotos tarifários identificados no levantamento internacional

Localização	Nome	Período	Situação
Canadá	Regulated Price Plan Pilot (RPP)	2018 - 2019	Concluído
Virgínia	Dominion Energy's Market-Based Rate Pilot	2020 - 2022	Em andamento
Portugal	Pilot Projects to Improve the Tariff structure and Introduce Dynamic Tariffs	2018 - 2019	Concluído
Maryland	BGE's Smart Energy Pricing Pilot Summer 2008 Impact Evaluation	06/2008 - 09/2008	Concluído
Nova Escócia	Nova Scotia Power's Time Varying Pricing Pilot Program	2021 - 2023	Em andamento
Queensland (AU)	Reward Based Tariffs Trial	2011 - 2013	Concluído
Maryland	Maryland Utilities' PC44 Time-of-Use rate pilots	2019 - 2021	Concluído
Nova Iorque	CONnectED Homes Platform Demonstration Project	2016 - 2019	Concluído
França	Experimentação tarifária da TURPE BT com ponta móvel	2021 - 2023	Em andamento
Nova Iorque	Smart Home Rate Demonstration Project	2017 - 2023	Em andamento
Maryland	BGE Prepaid Pilot Program	2017 - 2021	Concluído

Fonte: Elaboração própria

4.2 Pilares do projeto

A partir das bases colocadas pelas REN 966, associada à análise da experiência internacional e de experiências pretéritas (com destaque para o P&D Tarifa Moderna), foram definidos os sete pilares a serem considerados na elaboração da proposta de Sandbox Tarifário:

1. Estrutura Tarifária Compatível com a Difusão de Novas Tecnologias: a reestruturação tarifária deve ser condizente com a necessidade de criação de tarifas resiliente, “*future-proof*”, que não apenas se ajustem ao presente, mas que também antecipem mudanças futuras, e que, portanto, sejam compatíveis com quaisquer níveis de penetração dos Recursos Energéticos Distribuídos, evitando a necessidade de reformulações periódicas;
2. Dinamicidade Temporal: incentivo à resposta da demanda e ao aumento do fator de carga;

3. Engajamento dos Consumidores: plano de comunicação, educação e de informação aos participantes, direcionados a diferentes plataformas, considerando as seguintes premissas:
 - a. Comunicação como elemento vital para sucesso do projeto;
 - b. Transparência, agilidade e confiança no relacionamento com os consumidores;
 - c. Nova cultura e valores que pautarão o relacionamento com os clientes, criando a oportunidade de fidelização dos consumidores.
4. Sustentabilidade e Equilíbrio Econômico, Social e Ambiental: construção de indicadores para a avaliação dos impactos das tarifas sobre equilíbrio econômico e financeiro da ENEL, e sobre aspectos sociais e ambientais;
5. Comportamento, Preferências e Dores dos Consumidores (UX): análises de jornadas, personas e da experiência dos consumidores. Preferências serão consideradas no direcionamento das ações de comunicação e subsidiarão das melhores práticas adequadas as particularidades das personas;
6. Novas Tecnologias de Medição, Automação e Comunicação: infraestrutura de comunicação e medição avançadas, automação da Resposta da Demanda e suporte a novas funcionalidades;
7. Transição e Regulação: elaboração de plano de transição da regulação, visando a extrapolação dos resultados do P&D. Proposições de mecanismos regulatórios de suporte à modernização do parque de medição.

Adicionalmente, dois aspectos transversais foram identificados:

1. Ambiente propício a novos modelos de negócios e ao aproveitamento de novas oportunidades e sinergia intrasetorial e entre diferentes setores;
2. Robustez e Segurança das Informações e Transações, respeitando os critérios de segurança colocados pela LGPD.

4.3 Grupos de trabalho

Com o objetivo de guiar o processo de elaboração da proposta de Sandbox Tarifário, foram estruturados cinco Grupos de Trabalho, que desenvolveram os diferentes elementos do plano de projeto a ser submetido ao Comitê de Governança, conforme a seguir:

- *Grupo de Trabalho 1 - Definição e desenho das tarifas:* foco na avaliação e definição das alternativas tarifárias e medidas de resposta da demanda a serem testadas através do Sandbox, com o objetivo de definição e desenho das tarifas que serão testadas; identificar a necessidade de período de teste, estimar compensação de receita a ser coberta via recurso de P&D;
- *Grupo de Trabalho 2 - Engajamento dos clientes:* o GT endereçou os seguintes aspectos do plano de projeto: plano de comunicação para os usuários da área de concessão/permissão e de informação aos participantes, e pesquisas comportamentais a serem aplicadas no projeto;
- *Grupo de Trabalho 3 – Infraestrutura:* mapeamento e definição da infraestrutura necessária para a aplicação do projeto, considerando: comunicação, medição; e faturamento;
- *Grupo de Trabalho 4 - Indicadores e resultados:* tratamento dos seguintes pontos do plano de projeto: plano de monitoramento e controle do projeto, e indicadores e ferramentas para análise de resultados e de custos e benefícios;
- *Grupo de Trabalho 5 - Amostra e controle:* definição da metodologia de escolha dos participantes e grupo de controle e dos critérios de adesão e de desistência dos participantes.

5 EMPRESAS EXECUTORAS DO PROJETO

A Rede de Inovação do Setor Elétrico (RISE) é a estrutura central da organização das entidades participantes do projeto. A estratégia utilizada no projeto foi a constituição de um conjunto inicial de entidades executoras do projeto, que deverá ser ampliado com o desenvolvimento dos trabalhos. Ênfase especial será dada à inclusão de entidades do segmento acadêmico e empresas startups.

No que se refere a entidades do segmento acadêmico, o envolvimento será feito nos segmentos de difusão de conhecimento e realização de pesquisas/entrevistas com os stakeholders envolvidos no projeto, com destaque aos clientes. No segmento das empresas startups, identificam-se os segmentos de desenvolvimento de ferramentas avançadas de data *analytics*, inteligência computacional e outros aspectos de análise associadas à grande massa de dados e informações a serem coletadas durante a execução do projeto.

O conjunto de entidades executoras é composto pelas seguintes instituições:

B&S: a B&S Consultoria e Treinamento em Gerenciamento de Projetos, Programas e Portfólio – CNPJ sob o nº 13.768.662/0001-58 - empresa com 11 anos de atuação no meio acadêmico, ministrando treinamento em MBA de Gerenciamento de Projetos / Setor Elétrico. Experiência no Setor Elétrico, particularmente na prospecção de tendências para o Setor Elétrico e na gestão profissional de projetos de P&D/Inovação atuando como PMO de Inovação, participando em projetos de P&D ANEEL e FINEP, dando suporte nesses projetos, desde a fase de planejamento, definição dos critérios de aceitação dos entregáveis do projeto, bem como mitigação de riscos técnicos e regulatórios (ANEEL) dessas entregas, através do monitoramento e controle de todas as etapas do projeto, além de validação dos Relatórios Finais na fase de encerramento do projeto de empresas executoras de projetos de P&D/Inovação. A empresa trabalha ainda, na elaboração de Chamadas de prospecção tecnológica, para concessionárias de Energia Elétrica.

O engenheiro José Tenorio Barreto Junior, diretor da B&S, é Mestre pela PUC-Rio em METROLOGIA, INOVAÇÃO E QUALIDADE. Possui MBA em GERÊNCIA DE PROJETOS, pós-graduação em Análise de Sistemas e é Engenheiro Eletricista. Foi certificado em Gerenciamento de Projetos pelo IPMA (International Project Management Association) no Nível A - Certified Project Director e atualmente é certificado pelo PMI (Project Management Institute) como PMP (Project Management Professional). Publicou

diversos artigos técnicos no Brasil e no exterior, com base em 31 anos de experiência profissional trabalhando em Concessionária de Energia Elétrica, 20 deles dedicados à frente de um PMO de Inovação com Gestão de Projetos, Programas e Portfólios. Foi premiado em 2014 com o 2º lugar no evento PMO SUMMIT, como "Líder de PMO mais admirado do ano 2013". Como especialista em projetos, foi o Gerente do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento de Concessionária de Energia Elétrica e Coordenador do Grupo de Trabalho de P&D/INOVAÇÃO pela Associação Brasileira das Distribuidoras de Energia Elétrica-ABRADEE. Como docente é o autor do livro Gerenciamento de Recursos em Projetos (série FGV), publicado em novembro de 2019. Ministra aulas na FGV, IBMEC, UFF, UFRJ e FISUL. <http://lattes.cnpq.br/0031192899379104>

EXECUTAMOS: criada em 2019, a Executamos é uma empresa de pesquisa e consultoria altamente especializada na criação de modelos matemáticos estatísticos e de aprendizado de máquina para o setor elétrico, de petróleo e também para outros setores, como o de monitoramento de mídias. A empresa também já desenvolveu uma série de estudos de viabilidade econômica para empresas do setor elétrico e também para fora dele, utilizando análises financeiras avançadas. Adicionalmente a empresa desenvolve sistemas e automações para outras consultorias, empresas do setor de saúde e de turismo. O principal objetivo da empresa é incorporar ferramentas que estão no estado da arte dentro da rotina das empresas.

A empresa conta atualmente com uma equipe extremamente qualificada e dezenas de anos de experiência no Setor Elétrico. Neste setor, nossa equipe já desenvolveu uma série de projetos para diversas empresas do setor elétrico. Estes projetos estão relacionados principalmente aos seguintes pontos:

- Auditoria estatística de metodologias regulatórias utilizadas pela Aneel;
- Projeções de cenários de difusão de Recursos energéticos distribuídos;
- Simulações de impactos tarifários para empresas e para suas áreas de concessão;
- Criação e harmonização de bancos de dados contendo informações contábeis do setor elétrico nacional e internacional;
- Análise de viabilidade financeira de negócios inovadores dentro do setor elétrico;
- Eletrificação da frota e otimização do despacho de equipes para empresas de distribuição;

- Projeção do retorno de diferentes projetos e consideração do risco para distribuidoras de combustível;
- Dentre outros.

Entendemos que para a presente proposta, podemos contribuir grandemente com nossos modelos computacionais tarifários e também com o nosso conhecimento e base de dados acerca da contabilidade regulatória das empresas do setor elétrico nacional

TECHNE - GESEL: o Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL) foi criado em 1997, com o objetivo de desenvolver pesquisas e análises econômicas sobre o Setor Elétrico Brasileiro e mundial.

A TECHNE-GESEL, associada ao GESEL, vem desenvolvendo pesquisas e estudos sobre diferentes temas, mas com uma transversalidade centrada em inovações regulatórias.

A produção científica do GESEL ocorre por meio de projetos de pesquisa e desenvolvimento do Programa da ANEEL (P&D) que resultam em Relatórios Técnicos e livros, bem como através da série Textos de Discussão do Setor Elétrico.

Outra linha de ação importante do GESEL são os eventos acadêmicos de seminários nacionais e internacionais, workshops e palestras criando um espaço de aproximação e articulação dos organismos, que formam o marco institucional do setor (MME, ONS, EPE, ANEEL, CCEE, BNDES), com os principais Grupos Empresariais, buscando assim contribuir para o aprimoramento das decisões vinculadas direta e indiretamente à política, planejamento, regulação e modelo de financiamento do setor elétrico do país.

O GESEL é um dos principais *think tanks* do Brasil na área de análise econômica do setor elétrico. O GESEL desenvolve atualmente as seguintes linhas de pesquisa:

- Regulação
- Economia e Finanças
- Integração Elétrica
- Economia da Inovação
- Meio Ambiente

Os projetos no Programa de P&D da ANEEL constituem uma das atividades principais do GESEL, onde são realizados estudos acadêmicos junto com as empresas do

setor elétrico, permitindo e estimulando a reflexão dos grupos empresariais sobre temas estratégicos do setor elétrico brasileiro e mundial.

Dentro dos principais projetos de P&D realizados pelo Grupo, destacam-se os seguintes estudos:

- "Tecnologias Exponenciais": o objetivo do projeto é identificar os impactos de tecnologias exponenciais e propor alternativas regulatórias capazes de fornecer incentivos adequados, no sentido de garantir o equilíbrio entre todos os agentes.
- Projeto de Portal de Referência para o Licenciamento Ambiental de Sistemas de Transmissão.
- “Desenvolvimento de plataforma de análise técnica, econômica e ambiental da viabilidade da produção, armazenamento, transporte e uso final de H2.
- “Desenvolvimento de Soluções para Mobilidade Elétrica Compartilhada: Infraestruturas e sistemas de abastecimento para e-carsharing e Micromobilidade”.
- "Desenvolvimento de Soluções para Operação Nacional de Mobilidade Elétrica: Mobilidade Elétrica Centrada no Utilizador".
- "Laboratório de Mobilidade Elétrica: Eletrificação de Frotas Operativas".
- Desenvolvimento e Aplicação de um Manual de Referência para Projetos de Usinas Hidrelétricas Reversíveis”.

Assim, no âmbito dos projetos de P&D, o GESEL desenvolve suas principais publicações acadêmicas (relatórios técnicos, livros e artigos internacionais), vislumbrando acrescentar a reflexão analítica sobre o tema abordado.

Além dos projetos de P&D da ANEEL, o GESEL também desenvolve projetos de pesquisa junto com empresas e instituições internacionais, visando o acompanhamento estratégico dessas entidades:

- “Análise Comparativa das Experiências de Aproveitamentos Hidroelétricos Binacionais”, tendo por objetivo a análise das principais experiências mundiais de aproveitamentos hidroelétricos binacionais, buscando sistematizar e identificar seu contexto histórico - econômico, as principais características jurídicas e contratuais, as estruturas de financiamento, de tarifação e de gestão adotadas, as formas de comercialização de energia e o marco regulatório no qual os projetos binacionais se inserem.

- “Estudo do Modelo do Setor Elétrico boliviano”, prestando assessoria na elaboração do Novo Modelo do Setor Elétrico boliviano.

Em complemento, os trabalhos acadêmicos da série “Textos de Discussão do Setor Elétrico” (todos disponíveis com acesso livre no site do GESEL) são publicados desde 2007 e já somam 108 estudos, destacando-se a título de exemplo:

- TDSE 108 “Análise da contratação de autoprodução por equiparação: tendências e perspectivas” •
- TDSE N°105 “Reflexões sobre impactos da Geração Distribuída no Mercado de Energia Elétrica do Brasil”
- TDSE N°103 “Segurança Cibernética do Setor Elétrico Brasileiro: Desafios Regulatórios e Tecnológicos”
- TDSE N°102 “Experiências Internacionais em Mobilidade Elétrica”
- TDSE 100 “Perspectivas da Economia do Hidrogênio no Setor Energético Brasileiro”
- TDSE 98 “Perspectivas para o desenvolvimento da Mobilidade Elétrica no Brasil”
- TDSE 80 “Indicadores de Inovação Tecnológica para o Setor Elétrico Brasileiro aderente ao P&D da ANEEL”
- TDSE 77 “Contribuições para o aperfeiçoamento do Mercado Atacadista de Energia Brasileiro”

O GESEL realiza um acompanhamento da conjuntura do setor elétrico brasileiro e internacional através do periódico Informativo Eletrônico do Setor Elétrico – IFE, que é publicado diariamente. Este trabalho de pesquisa coleta, analisa, sistematiza e resume das principais informações, dados, notícias e conhecimentos sobre o setor elétrico publicado nas principais mídias impressas e na web. Complementarmente, o GESEL publica, semanalmente ou quinzenalmente, informativos especializados nas áreas de economia da transição energética, armazenamento, mobilidade elétrica, tecnologias exponenciais, usinas reversíveis e armazenamento, geração nuclear e economia do hidrogênio. Neste último tópico, o GESEL publica trimestralmente um Observatório analisando as principais notícias e elaborando perspectivas e tendências.

Por fim, destaca-se a presença do GESEL em diversos meios de comunicação, publicando semanalmente artigos de opinião em jornais de grande circulação e participando de fóruns de discussão em diversas mídias de comunicação.

6 ESTRUTURA DE GESTÃO DO PROJETO

A Estrutura de Gestão do Projeto consiste em sistematizar o modelo de governança de modo a conceber um modelo efetivo de monitoramento e funcionamento da rede, com indicadores de evolução, plano de comunicação interno e modelos de sustentabilidade dos projetos integrados ao modelo de negócio. Será adotada a metodologia do PMBOK na gestão do projeto, conforme Tabela 4, com a inclusão na equipe de profissionais certificados pelo PMI.

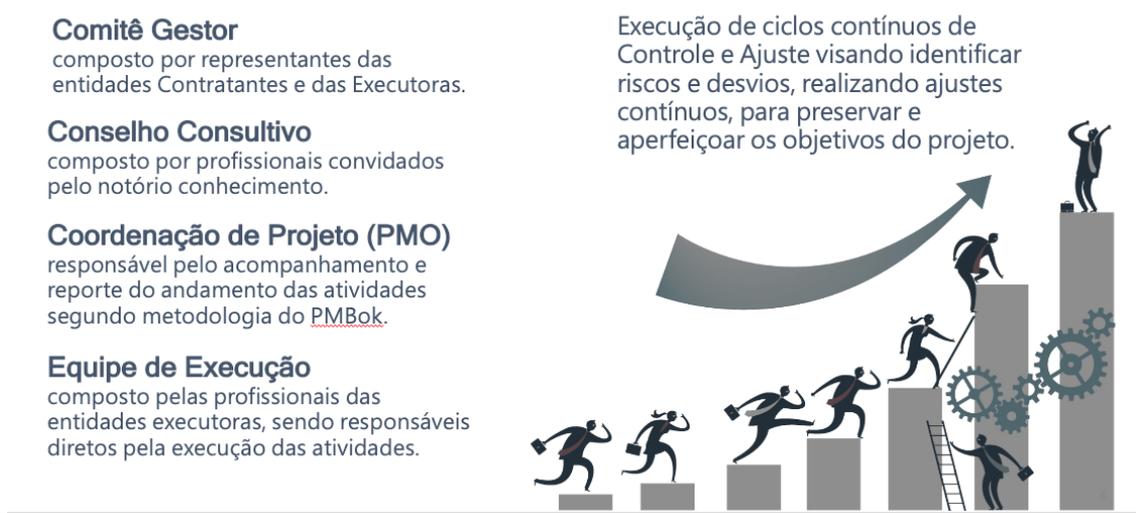
Tabela 4 - Estrutura de gestão do projeto

<p><i>O quê</i></p>	<p>Neste bloco será desenvolvida a estratégia de governança do Sandbox para atendimento de todas as atividades previstas no projeto, conforme responsabilidade de cada parte. Está prevista a criação de 4 órgãos com papéis e atribuições: comitê gestor, conselho consultivo, coordenação do projeto (PMO) e equipe de execução.</p>
<p><i>Por quê</i></p>	<p>A coordenação de projetos em rede requer a criação de um modelo de governança dada a grande complexidade envolvida neste processo. Neste sentido, serão criados 4 órgãos com objetivo de gerir a RISE-ME, através de seus indicadores de evolução, mecanismos de monitoramento e plano de comunicação. O objetivo do PMO é o de monitorar os trabalhos, criar transparência e consolidar as recomendações entre as frentes de trabalho. Desta forma, o projeto estará em concordância com os requisitos estabelecidos no edital da chamada estratégica.</p>
<p><i>Como</i></p>	<p>Inicialmente, será dedicado um mês integral para a atividade de nivelamento das expectativas e coordenação da equipe.</p> <p>Estabelecimento da dinâmica de acompanhamento do andamento das frentes de trabalho e subprojetos, definindo rotinas de reuniões, com escopo e participantes.</p> <p>Consolidação das frentes de trabalho e dos subprojetos em um plano integrado.</p> <p>Coordenação de interdependências e caminhos críticos.</p> <p>Acompanhamento dos planos de trabalho garantindo:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> i. Cumprimento dos prazos estabelecidos ii. Qualidade dos produtos iii. Uniformidade de reportes iv. Adiantamento de decisões v. Antecipação de desvios vi. Proposição de ações corretivas para desvios <p>Identificação e avaliação de caminhos críticos, pontos de decisão e riscos.</p> <p>Controle de resultados das frentes de trabalho e dos subprojetos:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Avaliação crítica das contribuições técnicas/estudos realizados por pesquisadores ii. Avaliação da aderência aos objetivos traçados inicialmente iii. Reporte periódico ao Comitê Gestor do Projeto <p>Desenho e estabelecimento da governança para acompanhamento dos subprojetos, definindo participantes, papéis e responsabilidades.</p>
--	--

A Rede de Inovação criada para este projeto é composta por 4 órgãos com papéis e responsabilidades claramente definidas. A figura abaixo ilustra a arquitetura de gestão do projeto. Com destaque:

Figura 14- Estrutura Geral do Modelo de Gestão do Projeto



6.1 Comitê Gestor

Será composto por representantes das entidades Contratantes e das Executoras, na estrutura abaixo:

- Coordenação da Enel
- Secretário Executivo: GESEL
 - Responsável pela gestão e orientações gerais do projeto, apoiando-se no Comitê Consultivo e na Coordenação do Projeto;
 - Responsável pelo estabelecimento e acompanhamento de indicadores de evolução do projeto;
 - Responsável pela aprovação de recomendações e plano de mitigação de riscos e ações corretivas ao projeto;
 - Responsável pela gestão das equipes e gerenciamento de conflitos;
 - Responsável por toda a comunicação externa relativa à execução do projeto, incluindo-se os reportes para a ANEEL e iABRADEE.

6.2 Conselho Consultivo

Será composto por profissionais convidados⁴ pelo notório conhecimento, incluindo-se nestes convidados representantes da ANEEL e ABRADDEE.

- Coordenação da Enel
- Secretário Executivo: GESEL
 - Apontar caminhos de aprimoramento ao projeto, inclusive com o estabelecimento e avaliação de *gates* de decisão, para conferir mais segurança ao desenvolvimento do projeto;
 - Apoiar na análise da qualidade dos resultados;
 - Indicar parcerias chaves no sentido de alargamento dos resultados obtidos no projeto;
 - Estabelecer orientações que promovam a sustentabilidade e replicabilidade do projeto.

6.3 Coordenação de projeto (PMO)

⁴ A composição do Conselho Consultivo poderá variar segundo os temas a serem tratados nas reuniões.

Será responsável pelo acompanhamento e reporte do andamento das atividades segundo metodologia do PMBOK.

- Coordenação do GESEL
 - Acompanhamento do andamento das atividades;
 - Elaborar, calcular e publicar os KPI do projeto;
 - Manter atualizado as ferramentas de acompanhamento do projeto;
 - Interface com o Comitê Gestor e Conselho Consultivo.

6.4 Equipe de execução (Grupos Temáticos)

Será composto pelas profissionais das entidades executoras, sendo responsáveis diretos pela execução das atividades.

- Coordenação Geral GESEL
- Coordenadores específicos de cada frente de trabalho a serem indicados pelo Comitê Gestor
 - Conduzir atividades de pesquisa e desenvolvimento;
 - Apontar riscos e ações mitigadoras;
 - Preparar entregas previstas no projeto.

A Figura 15 ilustra os pilares da rede de inovação que irão manter e dar sustentabilidade durante e depois da execução do projeto. O modelo de sustentabilidade da rede se dará através das seguintes atividades previstas no projeto:

- Desenho e estabelecimento da governança para acompanhamento dos subprojetos, definindo participantes, papéis e responsabilidades (nivelamento);
- Estabelecimento da dinâmica de acompanhamento do andamento das frentes de trabalho e subprojetos, definindo rotinas de reuniões, com escopo e participantes;
- Consolidação das frentes de trabalho e dos subprojetos em um plano integrado;
- Identificação e coordenação de interdependências e caminhos críticos;
- Acompanhamento dos planos de trabalho, garantindo controle de resultados das frentes de trabalho e dos subprojetos:
 - Avaliação crítica das contribuições técnicas/estudos realizados por pesquisadores

- Avaliação da aderência aos objetivos traçados inicialmente
- Reporte periódico ao Comitê Gestor do Projeto
- Reporte periódico ao Comitê Consultivo
- Relatórios periódicos de controle das etapas e indicativa dos "red flags".

Figura 15- Pilares da Rede de Inovação



Ao final do projeto será realizada avaliação da arquitetura de inovação criada pelo projeto, bem como performance e pontos de melhora para indicação de replicabilidade no sistema de inovação do setor elétrico.

7 PRAZO, PLANO DE TRABALHO E CRONOGRAMA

O cronograma do projeto é composto por nove Blocos de Atividades, conforme apresentado na tabela abaixo são apresentados os objetivos de cada bloco de atividades, com os seus principais produtos. O cronograma específico dos nove Blocos de Atividades está apresentado na Tabela 6.

A duração do projeto está estimada em 36 meses e mais dois meses para a elaboração do relatório final a ser encaminhado à ANEEL, totalizando 38 meses.

Tabela 5 - Blocos de Atividades do Plano de Trabalho do Projeto

Bloco	Descrição	Principais Produtos
1	<u>Planejamento do escopo detalhado do Projeto</u> – este bloco compreende o detalhamento das tarifas a serem aplicadas, incluindo aspectos fiscais e diretrizes aos aditivos de contrato a serem firmados com os clientes envolvidos no Sandbox; definição do plano de comunicação e; plano de acompanhamento do projeto, incluindo indicadores, riscos, planos de contingência e stakeholders envolvidos.	<p>Produto 1: Relatório de detalhamento do escopo do projeto (Plano de Trabalho)</p> <p>Produto 2: Reunião com comitê gestor para apresentação do escopo</p>
2	<u>Mapeamento de melhores práticas internacionais</u> , incluindo o estudo de experiências de aplicações de Sandbox em países selecionados. Este bloco de atividades inclui seleção e estudo de bibliografia, entrevistas e visitas a locais selecionados, para aportar ao projeto informações e conhecimentos. O bloco termina com a elaboração de um benchmark entre os países selecionados.	<p>Produto 3: Relatório de melhores práticas internacionais</p> <p>Produto 4: Relatório de sugestões de aprimoramentos regulatórios</p> <p>Produto 5: Workshop externo para divulgação das melhores práticas</p>
3	<u>Desenvolvimento do projeto</u> , incluindo: <ul style="list-style-type: none"> • implementação das alterações na infraestrutura, envolvendo medidores, sistema de comunicação e concentradores; sistema de supervisão; sistema de faturamento; aplicativo de interface com o 	<p>Produto 6: Relatório consolidando resultados dos ajustes nos sistemas legados</p> <p>Produto 7: BI, Plataforma de acompanhamento e Calculadora do projeto</p>

Bloco	Descrição	Principais Produtos
	<p>cliente e; sistema de atendimento aos clientes, seja no call center e lojas físicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento do modelo e ecossistema de cálculo e acompanhamento das informações do projeto, incluindo indicadores, plataformas de BI, Banco de Dados e metodologias de análise dos dados (Data Analytics); • Realização de testes de todos os artefatos desenvolvidos em nível de laboratório, de forma isolada e integrada. 	<p>Produto 8: Relatório da fase de testes integrados em laboratório da concessionária</p>
4	<p><u>Implementação do projeto nos clientes</u>, compreendendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementação em um conjunto reduzido de clientes (beta teste), com o intuito de poder testar todos os artefatos e princípios adotados no projeto em um número reduzido de clientes (inicialmente estimado em 10% do universo planejado). O conjunto de atividades considerados no beta teste permitirá consolidar na prática todos o conjunto de atividades e mitigar riscos de efetuar correções em um conjunto elevado de clientes. • Ampliação do beta teste para considerar todo o universo de clientes envolvidos no beta teste 	<p>Produto 9: Relatório do Beta Teste e dos resultados alcançados</p> <p>Produto 10: Workshop externo para apresentação dos resultados</p> <p>Produto 11: Relatório das instalações e resultados da etapa de recrutamento</p>

Bloco	Descrição	Principais Produtos
5	<p><u>Acompanhamento e aprimoramento do Sandbox</u>, incluindo aspectos de relacionamento com os clientes, incluindo aplicações de pesquisas de satisfação e indicadores de opt-out; acompanhamento dos indicadores do BI; análise das informações obtidas do projeto, avaliando os impactos do Sandbox nas curvas de carga e; elaboração de relatórios preliminares a serem encaminhados à plataforma de acompanhamento do Sandbox da ANEEL.</p>	<p>Produtos 12, 13, 14, 15, 16: Reuniões de acompanhamento com Comitê de Governança e ANEEL</p> <p>Produtos 17, 18, 19, 20, 21: Relatórios de acompanhamento do projeto</p>
6	<p><u>Remoção do Sandbox</u>, ao final do projeto, retornando os clientes ao processo tarifário normal. Esta atividade envolve aspectos de adaptação da infraestrutura geral, sistemas de faturamento, aplicativos, sistemas de relacionamento e atendimento etc.</p>	<p>Produto 22: Relatório de etapa de desativação do Sandbox</p>
7	<p><u>Difusão e transferência de conhecimento</u>, envolvendo a difusão das informações, conhecimentos e experiências do Sandbox ao nível interno da Enel; dos clientes, incluindo Conselho de Consumidores; setor elétrico, em especial à ANEEL, ABRADDEE e outras associações; provedores de bens e serviços, incluindo startups e; segmento acadêmico.</p>	<p>Produto 23: divulgação no site do projeto e em mídia social</p> <p>Produto 24: Publicação de Livro do projeto</p> <p>Produtos 25 e 26: Artigos científicos (Revista A2)</p> <p>Produtos 27 e 28: Workshops externos</p> <p>Produtos 29, 30, 31: Artigos de opinião</p> <p>Produto 32: Dissertação de mestrado</p>
8	<p><u>Conclusão do Sandbox</u>, com a consolidação de todos os resultados do projeto</p>	<p>Produto 33 (Entrega Final): Relatório de Avaliação dos resultados do projeto, apresentando impactos das tarifas</p>

Bloco	Descrição	Principais Produtos
		<p>testadas sobre a demanda residencial, sobre a otimização do sistema de distribuição e sobre o equilíbrio econômico das concessionárias</p> <p>Produto 34: Relatório das diretrizes básicas do plano de deployment das tarifas</p> <p>Produto 35: Relatório de proposição de ajustes regulatórios e fiscais</p> <p>Produto 36: Relatório final</p> <p>Produto 37: Workshop internacional de conclusão</p>
9	<p><u>Gestão do projeto (PMO)</u>, incluindo todas as disciplinas previstas no PMBOK, com um processo transversal de acompanhamento, auditorias e elaboração de relatórios de acompanhamento.</p> <p>Esta atividade contempla ainda todos os processos de coordenação dos comitês envolvidos no projeto, com destaque às atividades do comitê gestor, conselho consultivo e equipes de execução das diversas frentes do projeto.</p> <p>Destaque especial ao envolvimento dos clientes e demais stakeholders externos, com destaque para a ANEEL e plataforma de acompanhamento do Sandbox .</p>	<p>Produtos: Relatórios mensais de Monitoramento e acompanhamento de todos os entregáveis</p> <p>Produtos: Relatórios trimestrais: alinhamento e confirmação das expectativas dos stakeholders e acompanhamento da curva S e da baseline do projeto</p>

Tabela 6 - Cronograma de Atividades dos Blocos do Projeto

ATIVIDADES	Ano 1				Ano 2				Ano 3				Ano 4	
	1º tri	2º tri	3º tri	4º tri	1º tri	2º tri	3º tri	4º tri	1º tri	2º tri	3º tri	4º tri	1º tri	2º tri
Bloco I: Planejamento do escopo detalhado do projeto	X													
Bloco II: Mapeamento de melhores práticas internacionais	X	X												
Bloco III: Desenvolvimento do projeto		X	X	X										
Bloco III-A: Desenvolvimento do modelo e ecossistema de cálculo e acompanhamento			X	X										
Bloco III-B: Teste do desenvolvimento em ambiente de laboratório				X										
Bloco IV: Implantação do projeto nos clientes					X	X	X							
Bloco IV.A: Implementação em um conjunto reduzido de clientes (Beta Teste)					X	X								
Bloco IV.B: Ampliação do beta teste do Sandbox considerando todo o conjunto de clientes selecionados						X	X							
Bloco V: Acompanhamento e aprimoramentos do Sandbox							X	X	X	X	X			
Bloco VI: Remoção do Sandbox													X	
Bloco VII: Difusão e transferência de conhecimento							X	X	X	X	X	X		
Bloco VIII: Conclusão do Sandbox													X	X X
Bloco IX: Gestão de projeto (PMO)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

8 ABRANGÊNCIA

A abrangência do projeto pode ser caracterizada pelas seguintes componentes:

- Funcional: inclui a aplicação de uma nova tarifa trinômia com quatro postos tarifários e de um mecanismo de cooperação entre os clientes e a distribuidora no alcance de metas de redução de stress sobre a rede (Peak Time Rebate - PTR). No sentido de investigar as correlações existentes entre a mudança da tarifa e o PTR, o espaço amostral será dividido em cinco grupos de estudos, a saber:
 - Peak Time Rebate
 - Peak Time Rebate + smart appliance
 - Tarifa Trinômia *Time of Use*
 - Tarifa Trinômia *Time of Use* + Peak Time Rebate
 - Grupo de Controle
- Amostral: Segundo levantamentos e estudos estatísticos realizados conclui-se que o espaço amostral de cada grupo de estudo será de 1.145 unidades consumidoras, excetuando-se o grupo de controle que será de 422 unidades. A fundamentação deste espaço amostral é apresentada na próxima seção.
- Envolvimento dos clientes: todo o processo do Sandbox junto aos clientes será acompanhado por uma intensa política de informação e comunicação, antes e durante a implantação do Sandbox. A ênfase em informação e comunicação é de importância fundamental para que a haja uma maior conscientização do consumidor sobre o valor da energia e de seu uso eficiente, atendendo um dos preceitos fundamentais da tarifa de *cost reflectiveness*. Adicionalmente, de forma transversal ao desenvolvimento das atividades, serão empreendidas pesquisas de satisfação e grupos de *User Experience (UX)* durante todo o projeto.
- Envolvimento da distribuidora: o Sandbox, pela sua complexidade, irá envolver um número elevado de áreas da ENEL, com destaque para a de planejamento, inovação, infraestrutura, comunicação, relacionamento com o cliente, faturamento, qualidade e informática. Todo este processo será coordenado pela Diretoria da ENEL, com presença de todas as áreas envolvidas no Comitê Gestor do Projeto.
- Envolvimento da ANEEL e empresas do marco institucional: o projeto prevê a criação de um sistema de informação que estabeleça um fluxo contínuo de

informação para a plataforma de acompanhamento do projeto no Instituto ABRADDE e a realização de eventos e workshops, com o envolvimento da ANEEL. Entende-se que o Sandbox deverá servir de elemento fundamental para balizar os aspectos regulatórios, da pauta regulatória da Agência Reguladora, no que tange a transição energética e consequentemente nos modelos de evolução das empresas distribuidoras brasileiras.

- Envolvimento das distribuidoras: o Sandbox é um mecanismo importante para a preparação do setor de distribuição nacional. Desta forma está incluído no escopo do processo de comunicação do projeto a realização de encontros a nível da ABRADDE para divulgação e discussão das atividades, dificuldades, oportunidades e resultados alcançados.
- Envolvimento dos consumidores em geral: o projeto prevê a divulgação de informações do projeto em mídias de grande circulação, mídias especializadas e mídias sociais. Adicionalmente, prevê-se encontros periódicos com o Conselho de Consumidores, para a apresentação de atividades e resultados.
- Envolvimento de empresas de bens e serviços: a partir dos trabalhos previstos deverão ser envolvidas empresas startups para análise da grande quantidade de dados coletados, empresas que possam desenvolver artefatos tecnológicos (hardware e software) para interface para a gestão eficiente de energia junto aos clientes.
- Envolvimento da academia: através do desenvolvimento de dissertações, cursos de formação de profissionais e artigos técnicos.

9 METODOLOGIA DE ESCOLHA DOS PARTICIPANTES E GRUPO DE CONTROLE

Devido ao grande número de clientes, serão utilizadas amostras estatísticas representativas. A estratificação do mercado da empresa segue critérios que garantem a inclusão de indivíduos importantes para a caracterização do sistema elétrico.

A representatividade da amostra é obtida levando em consideração o coeficiente de variância, o erro estatístico tolerado e a escolha aleatória de indivíduo dentro de seus respectivos grupos.

O tamanho da amostra (n) é definido para uma população (N) admitindo-se um coeficiente de variação em relação ao consumo das unidades consumidoras (CV) e um erro amostral é dado pela seguinte equação:

Supondo um intervalo de confiança de 95% e uma distribuição normal, temos que o erro amostral (R) é aproximadamente igual a $1,96 \times CV \times \sqrt{\frac{N-n}{n \times (N-1)}}$ ⁵

Transformando essa equação chegamos na fórmula para a determinação do tamanho da amostra:

$$n = \frac{1,96^2 \times \left(\frac{CV}{R}\right)^2}{1 + \frac{1,96^2}{N} \times \left(\frac{CV}{R}\right)^2}$$

Desta forma podemos determinar o tamanho da amostra com base no tamanho da população, de seu coeficiente de variação, o intervalo de confiança desejado e a margem de erro tolerada. Vale ressaltar que o coeficiente de variação não é conhecido a priori, com base em outros estudos, acreditamos que um coeficiente de variação conservador para distribuidoras brasileiras é o de 1,1⁶,

Dado que o experimento no mundo real pode ter problemas, aconselha-se a utilização de uma margem 20% maior de consumidores para a amostra, a depender da confiabilidade dos equipamentos de medição. A princípio o intervalo de confiança será de dois desvios padrões. Adicionalmente, consideramos o *dropout* esperado,

⁵ Gutiérrez, Andrés, Hanwen Zhang, and Cristian Montanoc. "Sample size calculation for the estimation of a variance in finite populations with R functions." *Statistics* 9.1 (2016): 99-117.

⁶ https://www2.dee.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/18/2017/11/TCC_2014_1_CSAAlmeida.pdf

conservadoramente em 50%⁷, o que aumenta a amostra em 100%, após considerada a margem relacionada a problemas técnicos.

Para interpretação dos resultados pretendemos utilizar uma abordagem ITT (*intention-to-treat*) dos resultados do experimento randomizado controlado, no qual consumidores são recrutados aleatoriamente para grupos de tratamento. Seguindo essa metodologia consumidores que saírem do experimento (*opt-out*) serão incluídos na interpretação do resultado, mantendo estatísticas não-viesados mesmo caso ocorram desistências.

Supondo um coeficiente de variação de 1,1 e um erro amostral de 20% teríamos o seguinte tamanho mínimo de amostra (Tabela 7).

Tabela 7 - Tamanho das amostras mínimas para cada grupo

Data de Competência	Subgrupo	Classe	Modalidade	Número de clientes	Tamanho da amostra	Tamanho da amostra com margem	Tamanho da amostra com dropout
01/10/2022	B3	Industrial	Convencional	21.211	116	140	280
01/10/2022	B1	Residencial	Convencional	6.287.131	117	141	282
01/10/2022	B3	Comercial	Convencional	399.716	117	141	282
Total	-	-	-	6.708.058	350	422	844

Fonte: Elaboração própria

O tamanho mínimo da amostra de cada grupo de teste no piloto seria de 844 participantes, considerando todos as classes de consumidores.

Para avaliação dos efeitos, será utilizado um estudo randomizado controlado, com quatro grupos de testes e um grupo de controle. Os grupos de teste, que contarão com pelo menos 844 unidades consumidoras participantes em cada, são os seguintes:

1. Peak Time Rebate
2. Peak Time Rebate + smart appliance
3. Tarifa Trinômia *Time of Use*
4. Tarifa Trinômia *Time of Use* + Peak Time Rebate

O segundo grupo, em que os consumidores, além de participarem do programa Peak Time Rebate, receberão um *smart appliance*, se justifica pela hipótese, construída a

⁷ <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/mpr.23>

partir da pesquisa internacional, de que tecnologias de automação da resposta da demanda tendem a acentuar a resposta dos consumidores a sinais de preço.

No caso do Canadá, por exemplo, verificou-se que a o potencial das tarifas *Critical Peak Pricing* testadas foi ampliado significativamente por tecnologias habilitadoras, atuando de forma similar a um programa de controle direto da carga.

A resposta dos clientes participantes de um projeto piloto realizado em Baltimore (EUA), em 2008, com 1.375 consumidores residenciais, em que foram testadas tarifas do tipo *Dynamic Peak Pricing* (DPP) e *Peak Time Rebate* (PTR) também é emblemática. Ambas as alternativas foram testadas com e sem tecnologias habilitadoras (Energy Orb e A/C Switch). No período de ponta, em dias críticos, o impacto do DPP foi uma redução de 20,11% do consumo. Com o uso das tecnologias, a redução atingiu 32,54%. De forma similar, nas tarifas PTR, consumidores sem tecnologias atingiram uma redução de 17,82%, enquanto aqueles que faziam uso de ambas as tecnologias atingiram uma redução de 28,48% no período de ponta em dias críticos.

Portanto, com o objetivo de avaliar o impacto de tecnologias de automação residencial sobre a resposta dos consumidores participantes de programas de resposta da demanda, e do custo-benefício de aplicação deste tipo de tecnologia, o segundo grupo da amostra não apenas será exposto ao PTR, mas também contará com um *smart appliance*, a ser selecionado no primeiro trimestre do projeto, na fase de detalhamentos.

Além desses grupos, consideramos um grupo controle. Diferentemente do que ocorre nos demais grupos, o grupo controle não está sujeito a *dropouts* e pode ser constituído por apenas 422 unidades consumidoras. Portanto, o experimento necessita de uma amostra mínima de 3.798 unidades consumidoras (4 grupos de 844 UC e um de 422 UC).

Considerando que os investimentos a serem realizados na implantação na infraestrutura permitem acréscimo do espaço amostral, com um custo marginal reduzido, optou-se por aumentar o espaço amostral em aproximadamente 35%, resultando em 5.002 unidades consumidoras, com quatro grupos de 1.145 cada e um grupo controle com 422 unidades consumidoras. Esta estratégia tem por objetivo considerar eventuais desistências de participação (*opt-out*) ao longo do processo de avaliação dos diversos grupos de teste.

10 CRITÉRIO DE ADEÇÃO, EXCLUSÃO E DESISTÊNCIA DOS PARTICIPANTES

10.1 Critério de Adesão dos Participantes

O projeto utilizará um critério *opt-out*, o que significa que os consumidores serão incluídos no piloto e, caso desejem sair, terão que solicitar o desligamento. Após a pré-seleção dos consumidores, considerando os critérios de exclusão e elegibilidade que serão descritos nas seções a seguir, e antes do início da aplicação das novas tarifas, será implementada uma ampla estratégia de comunicação, visando a sensibilização sobre os benefícios do projeto e sobre ganhos possíveis mediante mudanças de comportamento.

A escolha da abordagem *opt-out* foi pautada na análise dos resultados obtidos em pilotos tarifários aplicados em outros países, que indicam que o recrutamento de programas *opt-in* é um desafio significativo. Em quatro projetos piloto implementados por concessionárias canadenses entre 2018 e 2019, e pautados na abordagem *opt-in*, apenas uma distribuidora (Oshawa PUC) atingiu a meta de participantes (Simon *et al.*, 2021).

Complementarmente, estudos indicam que as taxas médias de adesão em programas *opt-out* são quase quatro vezes maiores do que a aceitação em uma abordagem *opt-in* (Nicolson *et al.*, 2018)⁸.

O fator custo também foi considerado nesta definição, uma vez que o recrutamento na forma *opt-out*, além de muito mais rápido, se mostrou menos custoso que no modelo *opt-in*, que é mais dependente do marketing para atrair a participação dos consumidores, gerando impactos nos custos. Um exemplo disso é o de que os custos de marketing por consumidor do programa Enhanced TOU, implementados pela Alectra (distribuidora canadense) no formato *opt-out*, representaram cerca de 2% dos custos do programa *Dynamic Price Plan* (baseado na abordagem alternativa), da mesma distribuidora (Sathe *et al.*, 2021).

⁸ Nicolson, M. L., Fell, M. J., & Huebner, G. M. (2018). Consumer demand for time of use electricity tariffs: A systematized review of the empirical evidence. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 97, 276-289.

Em termos de impactos da abordagem *opt-out* sobre a taxa de evasão dos programas, a desistência dos participantes não é necessariamente maior do que em *opt-in*.

Adicionalmente, vale ressaltar que, na média, o engajamento dos consumidores também tende a ser similar em programas que utilizaram as duas abordagens. Simulações realizadas pelo Brattle Group, por exemplo, apontam que programas *opt-out* tendem a ter efeito aproximadamente 4% menor por cliente participante, mas o impacto agregado pode ser maior, na medida em que há mais clientes participando do piloto (Faruqui, 2018).

10.2 Critérios de exclusão

Durante este tipo de experimento controlado, é importante considerarmos o bem-estar dos participantes do programa e, também, questões relacionadas ao seu custo-benefício. Desta maneira optamos por não considerar os seguintes grupos na amostra:

- Consumidores que na data de início do projeto não estejam conectados a um dos mais de 300 mil medidores inteligentes já instalados na distribuidora, principalmente na região norte da área de concessão da Enel SP. Isso porque entendemos que os custos relacionados a instalação de medidores em áreas aleatórias da área de concessão tornariam os custos desse P&D demasiadamente altos, dado que a tecnologia de medição utilizada possui altos custos fixos que são distribuídos entre diversos consumidores e não para apenas um consumidor, como é o caso de concentradores de dados;
- Consumidores em modalidades tarifárias diferentes das seguintes: B3-Industrial-Convencional, B1-Residencial-Convencional e B3-Comercial Convencional;
- Consumidores que tenham selecionado a opção *opt-out* em quaisquer estratégias de comunicação oferecidas pela ENEL em seus canais digitais, sobretudo no aplicativo, serão excluídos da amostra, uma vez que essa escolha indica uma pré-disposição ao baixo engajamento em campanhas e medidas que pressuponham alto nível de interação distribuidora-cliente, como será o caso do Sandbox;
- Consumidores com Home Care;
- Consumidores com GD e com Tarifa Social serão direcionados para um grupo de consumidores sombra. Estes consumidores terão seus dados coletados ao

longo do projeto, com a finalidade de entendimento de suas curvas de carga e simulação dos impactos das novas tarifas;

Sendo assim, a princípio, os resultados deste projeto poderão ser utilizados apenas para fazer conclusões acerca dos grupos de consumidores representados nos grupos de tratamento e de controle.

10.3 Critérios de Desistência

Os participantes que desejarem deixar o programa de P&D poderão fazê-lo a qualquer momento, utilizando um dos canais de comunicação oficial do projeto. Uma vez solicitada a desistência, a ENEL realizará o reenquadramento do consumidor como um consumidor convencional, com tarifas convencionais em até n dias (a definir). A partir de então, o consumidor será faturado com referência ao ciclo de faturamento da migração de maneira proporcional a cada tarifa pelo número de dias associado a cada uma delas.

11 PLANO DE COMUNICAÇÃO E DE INFORMAÇÃO AOS PARTICIPANTES

Objetivo Principal: informar e engajar os clientes para participar do Sandbox tarifário, garantido que os mesmos recebam de forma eficiente as informações necessárias para o bom andamento do projeto. Este Plano de Comunicação também deve contribuir para a manutenção do engajamento desses clientes durante todas as fases do projeto.

Objetivos Secundários: este Plano de Comunicação também tem como objetivos secundários implantar uma metodologia de treinamento e educação continuada do cliente frente a gestão de suas necessidades energéticas. Complementa os objetivos secundários deste Plano de Comunicação a análise do comportamento de diferentes personas durante os diferentes processos e jornadas vivenciadas no projeto, bem como seus influenciadores.

11.1 Etapas do plano

11.1.1 Fase 1: preparação para implantação

Durante o primeiro ano do projeto, será realizado o detalhamento de cada etapa do Plano de Comunicação, bem como a identificação dos canais de relacionamento com o cliente, bem como as melhorias necessárias, tanto de infraestrutura e funcionalidades, como de treinamento das equipes internas envolvidas. Para tanto, são idealizadas as seguintes atividades:

- a) Identificação das diferentes fases do projeto e de suas respectivas necessidades de comunicação e engajamento dos clientes, sendo estas fases diferenciadas, sempre que necessário, para cada um dos 4 grupos de experimentos.
- b) Identificação dos múltiplos canais de relacionamento com o cliente: *call-center* dedicado, SMS, agência de atendimento, APP Enel.
- c) Identificação das funcionalidades passíveis de melhorias em cada um dos canais, bem como as implantações necessárias.
- d) Levantamento de necessidades de treinamento dos colaboradores que farão a interface com os clientes participantes.

Ressalta-se que as atividades constantes nos itens “b” e “c” que envolvem decisões relacionadas às preferências dos clientes poderão ser cocriadas e validadas com um grupo de clientes em atividades de interface com o *design thinking*.

11.1.2 Fase 2: preparação da estratégia e conteúdo de educação do cliente

A comunicação integrada destinada aos clientes participantes será estruturada dentro de um plano amplo de relacionamento e educação do cliente. Esta Fase 2 trata exclusivamente da construção deste plano de comunicação e educação do cliente e não inclui a implementação do mesmo, o que será tratado na Fase 5.

A estratégia de relacionamento e comunicação com o cliente contempla as diferentes fases do projeto, sendo: a) recrutamento, b) início do projeto, c) desenvolvimento do projeto, d) finalização do projeto e e) avaliação após término do projeto. Nessas cinco etapas distintas é fundamental ter a informação certa, disponibilizada no momento certo e utilizando o veículo correto. O detalhamento das atividades inerentes a cada uma dessas fases será feito durante a implantação da Fase 1 – item a.

Essa estratégia inclui peças de comunicação envolvendo os diferentes canais de comunicação, com o intuito de atender as necessidades e desejos das diferentes personas representadas neste projeto. As peças de comunicação podem incluir as seguintes tipologias, entre outras: mensagens via SMS ou WhatsApp, mensagens de e-mail, mensagens na fatura de energia elétrica, mensagens telefônicas, flyers, folhetos explicativos e ilustrativos, série de mensagens educativas, programas de pontos com recompensas, entre outros.

Na fase **a) Recrutamento** serão criadas mensagens de esclarecimentos do projeto e o convite para participação do mesmo, informando seus objetivos, critérios de seleção, benefícios e obrigações de seus participantes. Os meios utilizados são de alcance mais geral, visando informar a população sobre o projeto e seus objetivos. A fase **b) Início do Projeto** já inicia o processo customizado de comunicação, engajamento e educação quanto as informações básicas necessárias para a plena compreensão dos objetivos.

A fase mais longa do projeto é a fase **c) Desenvolvimento do Projeto**. No caso específico dessa fase, serão veiculadas mensagens educativas, com o intuito esclarecedor e de manutenção do engajamento dos clientes participantes deste Sandbox. Para esta fase são idealizadas as seguintes etapas:

- Ideação do repertório necessário para treinamento dos clientes participantes do projeto.
- Elaboração do lote piloto das mensagens de treinamento e engajamento do cliente que poderá ser cocriado, aprimorado e validado por um grupo experimental de clientes. Ao longo do projeto outros lotes serão criados com o intuito de manter a rotina periódica de educação do cliente durante a vigência do experimento.
- Ideação de um programa de pontuação que contribua para aumentar o engajamento e a fidelidade dos clientes nessa jornada de aprendizado.
- Preparação de metodologia e técnicas de observação do comportamento do cliente por diferentes tipologias de personas.

As fases **d) Finalização do projeto** e **e) Avaliação após término do projeto** possuem foco no encerramento das atividades e levantamento de suas métricas. O compartilhamento dessas informações, bem como os agradecimentos pela participação no projeto serão comunicados conforme detalhamento a ser construído na Fase 1- item 4.

11.1.3 Fase 3: comunicação ativa para construção de boas influências

Os clientes estão sujeitos ao processo de influência de terceiros, sendo susceptíveis principalmente aos influenciadores posicionais (famílias e amigos), além dos diferentes canais disponíveis na internet. Esses mesmos clientes também influenciam de forma ativa seus amigos e familiares, além de emitirem opiniões públicas que podem ser consultadas por outros. Para acompanhar esse processo de influência serão desenvolvidas peças de comunicação voltadas para esses públicos e que serão implementadas em fases específicas do projeto, onde se destacam: preparação prévia do projeto, início do mesmo, informações trimestrais de progresso, finalização do projeto e agradecimentos finais.

Complementam essa fase o acompanhamento e monitoramento dos canais de reclamação internos da empresa (*call center*, APP, ouvidoria) e externos (como Reclame Aqui, por exemplo).

11.1.4 Fase 4: conhecimento e categorização dos clientes em personas

Este projeto pretende trabalhar com a ordem de cinco mil clientes, distribuídos em 5 grupos, sendo um deles o grupo denominado “controle”. Esses clientes precisam atender critérios de escolha aleatória da amostra, para que possam representar, de certa forma, a

área de concessão da Enel São Paulo. Embora todos sejam clientes de baixa tensão residenciais é sabido que cada pessoa possui suas características e individualidades.

Conforme já identificado na literatura internacional e complementado também no P&D de Tecnologias Exponenciais, podemos identificar pelo menos 8 diferentes personas entre esses clientes, sendo: Persona 1 – Conservadores, Persona 2 – Liberais Intelectuais, Persona 3 – Ativistas da Informática, Persona 4 – Em Movimento, Persona 5 – Consciente Ambiental, Persona 6 – Residenciais Ausentes, Persona 7 – *Homecare*, Persona 8 – Alheio e Indiferente.

O Plano de Comunicação deste Sandbox inclui em sua fase inicial uma anamnese do cliente participante, onde através do preenchimento de um questionário online de múltiplas respostas e de autopreenchimento, estes clientes serão provisoriamente alocados em tipologias de personas. Os mesmos serão monitorados visando identificar comportamentos típicos, dores e desejos. Durante o projeto e sempre quando aplicável essa diferenciação será considerada para a construção de suas peças de comunicação e veículos de interação. A ideia é que esse aprendizado possa ajudar o setor na extrapolação das melhores práticas adequadas as particularidades das personas identificadas neste projeto.

As etapas desta fase se iniciam após o recrutamento inicial dos clientes e são:

- Preparação do questionário de identificação preliminar de personas.
- Aplicação do questionário.
- Classificação dos clientes em personas preliminares.
- Preparação do instrumento de validação de personas (aplicável para casos dúbios)
- Reclassificação das personas dúbias.
- Classificação da amostra entre as personas identificadas.
- Acompanhamento do comportamento dessas personas ao longo do projeto.

11.1.5 Fase 5: implementação das ações de comunicação e monitoramento de assertividade.

O detalhamento do Plano de Comunicação, previsto na primeira etapa da Fase 1, inclui o cronograma de cada uma de suas atividades, que deverão estar em sintonia com as diferentes fases do projeto.

No entanto, esta Fase 5 cumpre o papel de apresentar algumas das estratégias para monitorar durante o projeto a assertividade de suas ações. Para tanto estão previstas as seguintes atividades:

- a) Enquetes quantitativas quadrimestrais, distribuídas via link, para todos os clientes participantes do Sandbox. Essas enquetes visam apurar o nível de satisfação e engajamento dos participantes com o projeto e com as ferramentas e peças de comunicação e educação do cliente.
- b) Grupos focais realizados de forma online, para verificar as impressões dos clientes, bem como as oportunidades de melhorias deflagradas nas enquetes quantitativas.

Os participantes, em ambas as metodologias de pesquisa, receberão incentivos para seu engajamento e participação nessas pesquisas, podendo ser na forma de pontuação, brindes ou descontos. Esses incentivos serão detalhados durante o desenho previsto na primeira etapa da Fase 1.

Cabe ressaltar que o cliente terá participação ativa em várias definições previstas neste Plano de Comunicação, sendo para tanto utilizadas técnicas de construção colaborativa, com sistemáticas validações e correções que visem aumentar a assertividade das decisões frente aos interesses e preferências dos clientes. Entre as decisões que poderão ser construídas com a participação ativa de um grupo de clientes se destacam:

- Técnicas para garantir o melhor engajamento do cliente nas diferentes etapas deste Sandbox.
- Canais de comunicação a serem utilizados por tipologia de personas.
- Conteúdo, formato e periodicidade de peças de comunicação.
- Formas de pontuação e bonificação/premiação.

12 ESTÁGIOS DE TESTE DO PROJETO

O projeto do Sandbox tarifário deverá ser instalado num conjunto de clientes da ENEL que estarão sujeitos a uma nova estrutura tarifário, com reflexos no sistema de cobrança da conta, nos aplicativos de informação que serão disponibilizados aos clientes e no processo de relacionamento com a distribuidora, por meio do atendimento virtual, físico e móvel.

Dada a necessidade de todo o processo ter de ser realizado com um nível de assertividade elevado (nível zero de erro), o projeto foi concebido com quatro estágios notáveis;

- Testes em laboratório, em ambiente controlado, onde não haverá interação com clientes da ENEL. Nesta etapa todas as partes do sistema deverão ser simuladas, através de gigas de teste e uma rede digital (gêmeo digital em escala reduzida) do conjunto de medidores a ser implantado. Todos os demais componentes, incluindo medidores, sistema de comunicação, concentradores, sistema de supervisão, sistema de interface com os subsistemas de faturamento, aplicativos e sistema de atendimento deverão fazer parte do teste a ser realizado. O processo de teste em laboratório será precedido pela elaboração de um caderno de ensaios, que será aplicado ao sistema. Todas as observações, aperfeiçoamentos e ajustes deverão ser considerados para a evolução para o estágio seguinte.
- Beta Teste envolvendo um conjunto reduzido de clientes selecionados para cada grupo de teste. Nesse caso todos os componentes do projeto deverão ser implantados e testados em condições reais de operação. O processo de teste em do Beta Teste será precedido pela elaboração de um caderno de ensaios, que será aplicado ao sistema. Novamente todas as observações, aperfeiçoamentos e ajustes deverão ser considerados para a evolução para o estágio seguinte.
- Implantação do projeto no universo de clientes selecionados para o Sandbox. Trata-se da implantação no conjunto de clientes selecionados. De forma análoga aos estágios anteriores, o processo de implantação deverá ser precedido da elaboração de um conjunto de testes a ser aplicado a cada instalação realizada.
- Retirada e desativação do Sandbox, retornando os clientes a condição normal da estrutura tarifária. Este processo será executado segundo um roteiro pré-estabelecido, que assegure ao cliente a inexistência de qualquer prejuízo.

13 CRITÉRIOS DE FATURAMENTO

13.1 Tarifa Trinômia *Time of Use*

O faturamento dos clientes participantes do programa de Tarifa Trinômia *Time of Use* do Sandbox tarifário para um determinado período tarifário (mês) será calculado da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} & \text{Faturamento dos Clientes} = \text{Cobrança Fixa por UC} + \\ & \text{Consumo no Posto Horário da Ponta} \times (\text{Tarifa TUSD de Consumo no Posto} \\ & \text{Horário da Ponta} + \text{Tarifa TE de Consumo no Posto Horário da Ponta}) + \\ & \text{Consumo no Posto Horário Fora Ponta} \times (\text{Tarifa TUSD de Consumo no Posto} \\ & \text{Horário Fora Ponta} + \text{Tarifa TE de Consumo no Posto Horário Fora Ponta}) + \\ & \text{Consumo no Posto Horário Intermediário} \times (\text{Tarifa TUSD de Consumo no Posto} \\ & \text{Horário Intermediário} + \text{Tarifa TE de Consumo no Posto Horário Intermediário}) \\ & + \\ & \text{Consumo no Posto Horário Madrugada} \times (\text{Tarifa TUSD de Consumo no Posto} \\ & \text{Horário Madrugada} + \text{Tarifa TE de Consumo no Posto Horário Madrugada}) + \\ & \text{Demanda Máxima Medida no Posto Horário da Ponta} \times \text{Tarifa TUSD de Demanda} \\ & \text{no Posto Horário da Ponta} + \\ & \text{Demanda Máxima Medida no Posto Horário Fora Ponta} \times \text{Tarifa TUSD de} \\ & \text{Demanda no Posto Horário Fora Ponta} + \\ & \text{Demanda Máxima Medida no Posto Horário Intermediário} \times \text{Tarifa TUSD de} \\ & \text{Demanda no Posto Horário Intermediário} + \\ & \text{Demanda Máxima Medida no Posto Horário da Madrugada} \times \text{Tarifa TUSD de} \\ & \text{Demanda no Posto Horário da Madrugada} \end{aligned}$$

O faturamento dos clientes participantes do programa de Tarifa Trinômia *Time of Use* do Sandbox tarifário seguirá, sempre que possível, as práticas de faturamento dos clientes com a tarifa convencional relacionadas: i) ao ciclo de faturamento; ii) ao tempo disponível para pagamento após o recebimento da fatura pelo consumidor; iii) ao mecanismo de faturamento nos casos em que não foi possível realizar a medição dentro da janela disponível no ciclo de faturamento, ou onde foi possível apenas realizar a medição parcial; iv) à cobrança de multas e juro pelo atraso do pagamento da fatura; e v) aplicação das bandeiras tarifárias.

Não obstante o supracitado, o tratamento sugerido para o faturamento em casos em que há apenas a medição parcial da demanda máxima *medida* dentro do ciclo de faturamento é o de uso da própria medição parcial. Diferentemente do que ocorre com o consumo, que é uma variável volumétrica para o faturamento, sendo acumulada em períodos sucessivos, onde então ocorre a correção natural do faturamento (que se dá pela diferença das medições), a demanda é uma variável que não se acumula em período sucessivos, mas é reinicializada para critério de faturamento. Ademais, pode não ser possível obter a demanda máxima média dos últimos 12 meses, em função da recente instalação de medidores avançados. À luz desses fatos, dentro do projeto de P&D, a estratégia é a utilização da medição parcial para demanda máxima medida no período de faturamento.

13.2 Tarifa *Peak Time Rebate*

O desconto da Tarifa *Peak Time Rebate* será calculado seguindo a seguinte equação:

Desconto no Ciclo de Faturamento j =

$$\sum_{p=0}^n (CB_p - CR_p) \quad \forall (CB_p - CR_p) > 0, p \in j$$

Onde,

CB é o consumo da linha de base para o período crítico p pertencente ao ciclo de faturamento j ; e

CR é o consumo realizado no período crítico pertencente ao ciclo de faturamento j .

Quanto à inclusão do desconto do *Peak Time Rebate* no faturamento, ele ocorrerá no ciclo de faturamento que estiver vigente n dias (a definir) corridos após o dia do evento.

14 REGULAMENTOS RELACIONADOS E AFETADOS

Para o referido desenvolvimento e aplicação do projeto de P&D Sandbox Tarifário, a ANEEL deverá atuar de forma a mitigar os riscos regulatórios que poderão enfraquecer o sucesso da iniciativa. Para isso, foram destacados abaixo alguns pontos importantes e, contudo, recomenda-se que o comitê de governança seja consultado sobre os referidos pontos, cuja entidade que representa as distribuidoras é a ABRADDEE,

14.1 Resolução Normativa nº 1000/2021

A Resolução Normativa nº 1.000/2021 versa sobre as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica. Dessa forma, para execução do projeto de Sandbox tarifário de forma exitosa, solicita-se o afastamento regulatório temporário da referida resolução, em especial os pontos estabelecidos e tratados nos capítulos e artigos listados abaixo:

14.1.1 Capítulo III

- Art. 123. A distribuidora deve formalizar o fornecimento de energia elétrica para unidade consumidora do grupo B por meio do contrato de adesão, conforme modelo constante do Anexo I.
 - Clientes do Sandbox precisarão assinar um contrato/aditivo, indicando as condições que serão aplicadas durante o período de vigência do projeto.

14.1.2 Capítulo VI

- Art. 173. A distribuidora deve cobrar as tarifas homologadas pela ANEEL pela prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica.
 - A ANEEL deverá homologar as tarifas propostas no âmbito deste Sandbox.
- Art. 197. A distribuidora deve informar ao consumidor com a antecedência de pelo menos 30 dias do início da aplicação do benefício tarifário voluntário sobre o objetivo da medida, os requisitos para adesão ou enquadramento automático e o prazo de validade.

- No início do projeto os participantes do programa *Peak Time Rebate* serão informados sobre todas as condições e critérios de aplicação dos descontos. No entanto, ao longo do período de vigência do programa, informaremos sobre a ocorrência dos eventos críticos com, no mínimo, 24h de antecedência.
- Art. 226. A distribuidora pode aplicar mais de um posto tarifário de ponta, intermediário e fora de ponta em sua área de atuação (...).
 - No Sandbox serão aplicados, além dos três postos tratados no artigo, o posto tarifário madrugada, em intervalo a ser definido no início do projeto.

14.1.3 Capítulo X

O capítulo trata do faturamento e, uma vez que haverá diferenças no faturamento dos clientes que participarão do Sandbox, será necessária a flexibilização dos seguintes artigos:

- Art. 290. A distribuidora deve faturar a unidade consumidora do grupo B pelo maior valor obtido a partir do: I - consumo de energia elétrica ativa; ou II - custo de disponibilidade disposto no art. 291.
- Art. 323: Faturamento incorreto

14.1.4 Capítulo XIV

No que tange ao atendimento dos consumidores, item tratado no Capítulo XIV, será criado um canal específico de comunicação para tratar dos clientes com Sandbox.

14.2 PRORET

14.2.1 Submódulo 2.1 (Procedimento Gerais do Módulo de Revisão Tarifária Periódica das Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica)

O período de referência, definido como os últimos 12 meses anteriores ao processo tarifário, que pode ser de Revisão Tarifária Periódica (RPT) (ou Extraordinária - RTE) ou de Reajuste Tarifário Anual (RTA), pode não ser exequível para a determinação do mercado de referência da demanda máxima *medida* dos consumidores participantes do Sandbox tarifário para a Tarifa Trinômia *Time of Use*. Nesse caso, deve

haver uma exceção a esse procedimento regulatório tarifário para que possa ser empregado outro mecanismo de estimativa da demanda, similar ao do mercado de referência.

14.2.2 Submódulo 7.1 (Procedimentos Gerais do Módulo de Estrutura Tarifária das Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica)

O Sandbox experimentará a aplicação de tarifas que não estão listadas nas tarifas previstas pelo Módulo do PRORET. A Tarifa Trinômia *Time of Use* possui também o posto tarifário da madrugada, que não está previsto.

15 ORÇAMENTO

O orçamento do projeto compreende:

- Recursos a serem desembolsados pela ENEL às entidades executoras;
- Recursos para pagamento direto pela ENEL à sua equipe própria da ENEL;
- Recursos a serem desembolsados diretamente pela ENEL para a realização de serviços de terceiros;
- Investimentos realizados pela ENEL para a constituição da infraestrutura necessária ao Sandbox.

Os montantes totais estimados devem ser divididos em recursos provenientes do Programa de P&D regulado pela ANEEL e recursos próprios da ENEL.

15.1 Orçamento detalhado

15.1.1 Orçamento total das entidades executoras

A Tabela 8 apresenta o orçamento total das entidades executoras, distribuído segundo as diversas rubricas.

Tabela 8 – Orçamento total das entidades executoras, em R\$.

Despesas	Total	Techne Gesel	B&S	Executamos
Recursos Humanos	3.530.160,00	2.755.100,00	220.860,00	554.200,00
Serviços de Terceiros	120.000,00	120.000,00	-	-
Material Permanente	40.000,00	40.000,00	-	-
Material de Consumo	18.000,00	18.000,00	-	-
Viagens e Diárias	341.200,00	341.200,00	-	-
Outros	-	-	-	-
Total	4.049.360,00	3.274.300,00	220.860,00	554.200,00

A Tabela 9 apresenta a equipe envolvida das empresas executoras.

Tabela 9 – Lista de profissionais das entidades executoras

Entidade	Nome	Função	Custo horária (R\$/h)	Categoria
TG	Nivalde de Castro	Coordenador	220	Doutor
TG	Roberto Brandão	Pesquisador	180	Mestre
TG	Rubens Rosental	Pesquisador	180	Mestre
TG	Mauricio Moszkowicz	Pesquisador	180	Mestre
TG	Lorrane Câmara	Pesquisador	180	Mestre
TG	Luiza Masseno	Pesquisador	160	Graduada
TG	Lucca Zambone	Pesquisador	200	Doutor
TG	Lillian Monteath	Pesquisador	180	Especialista
TG	Bianca de Castro	Pesquisador	160	Graduada
TG	Maria Lucia Ferro	Pesquisador	100	Graduada
TG	Fabiano Lacombe	Pesquisador	180	Doutor
TG	Max Santos	Pesquisador	100	Graduado
TG	Caroline Chantre	Pesquisador	180	Mestre
S&G	José Tenório Junior	Pesquisador	180	Mestre
Executamos	Francesco Gianelloni	Pesquisador	180	Mestre
Executamos	Daniel Ferreira	Pesquisador	180	Mestre
Executamos	Arthur Tavares	Pesquisador	100	Mestre

15.1.1.1 Fluxo de caixa de pagamento dos recursos humanos

A Tabela 10 apresenta o fluxo de caixa mensal e anual de pagamento de RH.

Tabela 10 – Fluxo de caixa de pagamento de RH, em R\$

Ano	Mês	GESEL	B&S	Executamos
1	1	38.400,00	6.300,00	7.200,00
	2	72.000,00	6.300,00	14.400,00
	3	75.200,00	6.300,00	7.200,00
	4	97.300,00	6.120,00	14.400,00
	5	92.100,00	6.120,00	14.400,00
	6	66.900,00	6.120,00	14.400,00
	7	66.900,00	6.120,00	14.400,00
	8	66.900,00	6.120,00	14.400,00
	9	66.900,00	6.120,00	14.400,00
	10	66.900,00	6.120,00	14.400,00
	11	66.900,00	6.120,00	14.400,00
	12	66.900,00	6.120,00	14.400,00

2	13	66.900,00	6.120,00	18.400,00
	14	66.900,00	6.120,00	18.400,00
	15	66.900,00	6.120,00	18.400,00
	16	66.900,00	6.120,00	18.400,00
	17	66.900,00	6.120,00	18.400,00
	18	66.900,00	6.120,00	18.400,00
	19	66.900,00	6.120,00	18.400,00
	20	54.700,00	6.120,00	9.200,00
	21	54.700,00	6.120,00	9.200,00
	22	54.700,00	6.120,00	9.200,00
	23	54.700,00	6.120,00	9.200,00
	24	54.700,00	6.120,00	9.200,00
3	25	54.700,00	6.120,00	9.200,00
	26	54.700,00	6.120,00	9.200,00
	27	54.700,00	6.120,00	9.200,00
	28	54.700,00	6.120,00	9.200,00
	29	54.700,00	6.120,00	9.200,00
	30	54.700,00	6.120,00	9.200,00
	31	105.500,00	6.120,00	20.200,00
	32	105.500,00	6.120,00	20.200,00
	33	105.500,00	6.120,00	20.200,00
	34	161.300,00	6.120,00	34.000,00
	35	148.400,00	6.120,00	30.200,00
	36	148.400,00	6.120,00	30.200,00
4	37	33.600,00	-	5.400,00
	38	33.600,00	-	5.400,00
Total Ano 1		843.300,00	73.980,00	158.400,00
Total Ano 2		741.800,00	73.440,00	174.800,00
Total Ano 3		1.102.800,00	73.440,00	210.200,00
Total Ano 4		67.200,00	-	10.800,00
Total Geral		2.755.100,00	220.860,00	554.200,00

15.1.1.2 Matriz de responsabilidade

A Tabela 11 apresenta a matriz de responsabilidade dos diversos blocos de atividades constantes do projeto.

Tabela 11 – Matriz de responsabilidade

Etapas do Projeto	ENEL	TECHNE-GESEL	B&S	Executamos
Bloco I: Planejamento do escopo detalhado do projeto	R	R	C	A
Bloco II: Mapeamento de melhores práticas internacionais	I	C, R		I
Bloco III: Desenvolvimento do projeto				
Bloco III-A: Desenvolvimento do modelo e ecossistema de cálculo e acompanhamento	R	C, R		A
Bloco III-B: Teste do desenvolvimento em ambiente de laboratório	R	C, R		A
Bloco IV: Implantação do projeto nos clientes				
Bloco IV.A: Implementação em um conjunto reduzido de clientes (Beta Teste)	R	C, R		A
Bloco IV.B: Ampliação do beta teste do sandbox considerando todo o conjunto de clientes selecionados	R	C, R		A
Bloco V: Acompanhamento e aprimoramentos do Sandbox	R	C, R		A
Bloco VI: Remoção do Sandbox	C, R	R		A
Bloco VII: Difusão e transferência de conhecimento	I	C, R		
Bloco VIII: Conclusão do Sandbox	A	R	C	A
Bloco IX: Gestão de projeto (PMO)	I	A	C	I

Siglas utilizadas: R: Responsável; C: Coordenador; A: Apoio; I: Informação

15.1.1.3 Recursos Humanos ENEL

Para o desenvolvimento do projeto, o grupo Enel investirá em alocação de equipe multidisciplinar qualificada e dedicada ao projeto de P&D, extremamente necessária ao desenvolvimento e sucesso do projeto, entre os quais destacam-se especialistas em regulação, jurídico, inovação, faturamento, comunicação, marketing, relacionamento com o cliente, atendimento e operação do serviço das redes de distribuição.

Tabela 12 – Fluxo de caixa de pagamento de RH Enel, em R\$

Ano	Mês	ENEL
1	1	57.179,00
	2	57.179,00
	3	57.179,00
	4	57.179,00
	5	57.179,00
	6	57.179,00
	7	57.179,00
	8	57.179,00
	9	57.179,00
	10	57.179,00
	11	57.179,00
	12	57.179,00
2	13	57.179,00
	14	57.179,00
	15	57.179,00
	16	57.179,00
	17	57.179,00
	18	57.179,00
	19	57.179,00
	20	57.179,00
	21	57.179,00
	22	57.179,00
	23	57.179,00
	24	57.179,00
3	25	57.179,00
	26	57.179,00
	27	57.179,00
	28	57.179,00
	29	57.179,00
	30	57.179,00
	31	57.179,00
	32	57.179,00
	33	57.179,00
	34	57.179,00
	35	57.179,00
	36	57.179,00
4	37	57.179,00
	38	57.177,00

Total Ano 1	686.148,00
Total Ano 2	686.148,00
Total Ano 3	686.148,00
Total Ano 4	114.356,00
Total Geral	2.172.800,00

15.1.1.4 Serviços de terceiros ENEL

Este item inclui todos os custos relativos à adaptação dos sistemas legados, que precisam ser alterados e necessários para viabilização do projeto de Sandbox tarifário pelo grupo Enel. Neste contexto destacam-se os seguintes itens:

- Adaptação da infraestrutura de medição, coleta e processamento dos dados provenientes dos medidores dos clientes;
- Adaptação no sistema de faturamento dos clientes participantes do Sandbox;
- Adaptação do aplicativo de interface com os clientes;
- Ajustes no sistema de comunicação com os clientes.

Adicionalmente incluiu-se nesta rubrica os custos de implantação de sistema inteligente que irão modelar a participação dos usuários na aplicação tarifária de Peak Time Rebate (PTR), e o custo da jornada junto ao cliente. A Tabela 13 apresenta o orçamento de serviços de terceiros.

Tabela 13 – Orçamento de serviços de terceiros, em R\$

Item de Investimento	Objetivo	Valor (R\$)
Sistema de Medição	Adaptação da infraestrutura de medição, coleta e processamento dos dados provenientes dos medidores dos clientes.	750.000,00
Sistema de Faturamento	Adaptação no sistema de faturamento dos clientes participantes do Sandbox.	3.500.000,00
Aplicativo de Comunicação	Adaptação do aplicativo de interface com os clientes do Sandbox	1.400.000,00
Sistema de Comunicação	Adaptação no sistema de comunicação com os clientes do Sandbox.	1.100.000,00
Total		6.750.000,00

15.2 Contrapartida da ENEL

O total de contrapartida previsto para a ENEL está estimado em R\$3.500.000,00, sendo este valor referente aos investimentos em infraestrutura, com recursos próprios que serão utilizados no âmbito do projeto Sandbox Tarifário, como exemplo o atendimento ao cliente, a infraestrutura de operação e manutenção, bem como o gerenciamento de dados dos medidores inteligentes.

15.2 Orçamento Consolidado

O orçamento consolidado do projeto está estimado em R\$16.472.160,00, sendo que a contrapartida representa, aproximadamente, 21% do valor do investimento.

Tabela 14 – Orçamento consolidado, em R\$

Investimento	Total
Recursos Humanos	5.702.960,00
Serviços de Terceiros	6.870.000,00
Material Permanente	40.000,00
Material de Consumo	18.000,00
Viagens e Diárias	341.200,00
Total P&D ENEL	12.972.160,00
Contrapartida Enel	3.500.000,00
Total Projeto Sandbox Tarifário ENEL	16.472.160,00

16 ORIGEM DOS RECURSOS E FINANCIAMENTO DO PROJETO

Os recursos do projeto proveem das seguintes fontes:

- Recursos do Programa de P&D regulado pela ANEEL: o total de recursos proveniente deste programa está estimado em R\$12.972.160,00. Neste valor estão incluídos os pagamentos às instituições executoras do projeto e pagamentos a título de serviços de terceiros a serem efetuados diretamente pela ENEL;
- Contrapartidas da ENEL: estes valores se incluem os custos associados à implantação, adaptação, operação e manutenção da infraestrutura necessária para o conjunto de clientes a serem incluídos no Sandbox, e os custos associados aos recursos humanos da ENEL que participarão do projeto. O custo estimado da contrapartida é de R\$ 3.500.000,00. O valor da contrapartida equivale, portanto, a 21% do orçamento previsto para o projeto.

17 TRATAMENTO DA VARIAÇÃO DE FATURAMENTO

17.1 Neutralidade de receita

O projeto objetiva ser neutro do ponto de vista de recuperação de receita. Dado esse objetivo, o cálculo do nível das novas tarifas a serem aplicadas no Sandbox considerará o mercado de referência típico (últimos 12 meses) e o valor da tarifa convencional para estimar a receita requerida pela cobrança a esses consumidores.

Dessa forma, a tarifa aplicada no Sandbox terá um desenho neutro de recuperação de receita no momento inicial.

Não obstante o supracitado, pode ser que desvios ocorram em função de reações dos consumidores às tarifas ou pela saída ou entrada de novos consumidores nos projetos pilotos do Sandbox. Conforme as diretrizes do projeto, frustrações de receita oriundas da queda do faturamento dos clientes participantes serão compensadas com recursos do próprio programa de P&D. Todo esse processo será verificável e passível de auditoria pela ANEEL.

17.2 Tratamento Tributário

Outro ponto que precisará de atenção específica da agência reguladora diz respeito a aplicação e tratamento tributário junto a Secretaria de Fazenda Estadual (SEFAZ). Nesse sentido, em avaliação do risco tributário pelo grupo Enel, foi identificado que será preciso solicitar regra de exceção para os clientes participantes do projeto Sandbox Tarifário, durante o seu período de execução.

As secretarias de fazenda possuem sistema inteligente e digital que avaliam as faturas emitidas, bem como a arrecadação do tributo. Caso ocorra qualquer divergência na leitura da fatura do cliente pelo sistema, a distribuidora poderá ser penalizada.

18 RISCOS DO PROJETO E ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO

18.1 Riscos no projeto

- I. Ultrapassagem do orçamento do item “Desenvolvimento do sistema de faturamento”
 - Medida de mitigação:
 - Alinhamentos internos envolvendo diversos times da concessionária no momento do planejamento do projeto;
 - Detalhamento dos orçamentos solicitados aos fornecedores, ainda no planejamento da proposta;
 - Durante a execução do projeto, se necessário, será feita atuação junto aos fornecedores para ajustes no escopo visando adequação ao orçamento.

- II. Faturamento incorreto dos clientes participantes do Sandbox;
 - Medida de mitigação: realização de teste em laboratório e de beta teste, envolvendo toda a rotina de medição, coleta de dados e faturamento, visando reduzir ao máximo riscos de erros no faturamento;

- III. Risco de leituras faltantes e falhas no sistema de comunicação dos medidores;
 - Medida de mitigação: na medida em que informações são armazenadas no medidor, dados de medição podem ser coletados à posteriori;

- IV. Risco de, ao entrar na URA, cliente não ser identificado como participante do Sandbox;
 - Medida de mitigação: treinamento das equipes de call center e atendimento físico.

- V. Risco de *opt-out* massivo dos consumidores, decorrente de calibragem inadequada da relação entre os postos tarifários e dos benefícios pagos no escopo do PTR:
 - Medidas de mitigação:
 - Acompanhamento diário, praticamente em tempo real, do andamento do projeto e das respostas dos consumidores às tarifas aplicadas, via plataforma que será desenvolvida no projeto;

- As calibrações serão realizadas trimestralmente, e se darão de forma gradual, observados os indicadores de satisfação e resposta dos clientes, assim como demais indicadores técnicos e econômicos.
- Plano de contingência: em caso de opt-out superior a limiar a ser definido na etapa de detalhamento do escopo do projeto (Bloco I do Cronograma – Seção 7), será feito ajuste retroativo para a última relação vigente na relação entre os postos tarifários.

VI. Risco de *opt-out* massivo dos consumidores decorrentes de outras causas;

- Medidas de mitigação:

- Plano de comunicação;
- Calibragem das amostras trimestralmente, visando ajustes e recomposição.

VII. Risco de atraso do projeto devido ao atraso no desenvolvimento do sistema de faturamento, dada a complexidade da intervenção no SAP;

- Medidas de mitigação:

- Trabalhar nos critérios de aceitação dos entregáveis, evitando a subjetividade dessas entregas e evitando o não-aceite das entregas dos fornecedores;
- Alinhamentos internos envolvendo diversos times da concessionária no momento do planejamento do projeto;
- Detalhamento dos entregáveis solicitados aos fornecedores, ainda no planejamento da proposta, visando maior assertividade na definição dos prazos.

18.2 Riscos do projeto

I. Não atendimento das expectativas dos diversos stakeholders;

- Medidas de mitigação:

- Reuniões periódicas com stakeholders, para acompanhamento do status do projeto e atualizações de expectativas, gerando envolvimento e engajamento na produção e eventuais ajustes de conteúdo e rota no decorrer do desenvolvimento do projeto;

- Workshops internos externos, envolvendo marco institucional, comitê gestor, órgãos representantes dos consumidores etc.
- II. Reclamações e socialização de insatisfações dos consumidores, com riscos à imagem da ENEL;
- Medidas de mitigação:
 - Plano de comunicação propõe forte aproximação com os consumidores ao longo do projeto, no sentido de construir relação de pertencimento;
 - Serão aplicadas pesquisa de satisfação dos consumidores ao longo do projeto, visando o recolhimento de feedbacks e a rápida resposta a pontos de insatisfação;
 - O projeto terá como um de seus pilares a abordagem de *User Experience*, de modo que todas as jornadas dos clientes participantes do projeto serão desenvolvidas visando proporcionar a melhor experiência possível;
 - Será feito um mapeamento de manifestações dos consumidores nas mídias sociais, e nos canais de reclamação internos e externos, pautando
- III. Riscos dos conhecimentos e produtos gerados não serem internalizados por ninguém, e não serem socializados:
- Medidas de mitigação: ao longo de todo o projeto serão implementadas ações direcionadas à difusão do conhecimento e dos resultados do projeto:
 - No Bloco III-A será desenvolvida uma plataforma para acompanhamento dos resultados do projeto, incluindo BI e rotina de análise dos dados;
 - No Bloco VI será promovida a difusão de conhecimento em diversos níveis: interno, acadêmico, setorial, empresas fabricantes de soluções e prestadores de serviços, e clientes;
 - No Bloco VIII serão elaboradas as diretrizes básicas do plano de *deployment* das tarifas, considerando impactos da extrapolação dos resultados do projeto a nível nacional;
 - Com base nos resultados do item anterior, fomentar realização de Audiência Pública e/ou Tomada de Subsídios para discussão de impactos regulatórios com a sociedade. A AP deverá subsidiar proposta de aprimoramento regulatório das tarifas do Grupo B via Consulta Pública;

- Durante a vigência do projeto, serão realizadas contribuições em Tomadas de Subsídios, Consultas e Audiências Públicas realizadas pela Agência Reguladora em temas correlatos ao projeto;
- Finalmente serão realizados workshops públicos ao longo de todo o projeto, visando a divulgação dos resultados intermediários e finais e a obtenção e feedbacks.

IV. Tarifa testada gerar impactos negativos intraciclo sobre a receita da ENEL

- Medidas de mitigação: calibragem da relação entre os postos tarifários ao longo do projeto.

V. Risco regulatório de glosa do projeto

- Medida de mitigação: fazer constante acompanhamento dos itens de execução do projeto de forma a atender todos os requisitos dos 4 critérios de avaliação ANEEL.

19 PLANO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DO PROJETO, PROPOSIÇÃO DE INDICADORES E FERRAMENTAS PARA ANÁLISE DE RESULTADOS E DE CUSTOS E BENEFÍCIOS

19.1 Plano de Monitoramento

Por se tratar de um projeto de alta complexidade e que envolve muitos consumidores, é essencial que existam estratégias de monitoramento para lidar rapidamente com a necessidade de ajustes e correções ou de implementação de ações. Nesse sentido, o planejamento do projeto prevê dois tipos principais de monitoramento. Um deles é o monitoramento automático, que conta com a implementação de heurísticas de análise que atuam automaticamente assim que ocorre a atualização de dados disponíveis. O outro tipo de monitoramento é periódico, e envolve o trabalho de analistas envolvidos no projeto para análise e estudo dos indicadores monitorados e dos dados do projeto em geral, de modo a garantir que o projeto está decorrendo de acordo com o planejado, ou com a finalidade de realizar ajustes mais sofisticados que não são facilmente capturados pelas heurísticas analíticas.

As ferramentas de monitoramento automatizado serão desenvolvidas no início do projeto, antes da efetiva aplicação das tarifas no Sandbox. Para tanto, será realizada a integração das bases de dados de medição, comunicação e faturamento para consumo das informações pelos modelos heurísticos de acompanhamento. Esses modelos computacionais fazem a internalização de heurísticas típicas sugeridas pelos analistas do projeto. Um exemplo seria a avaliação diária das curvas de carga dos consumidores, realizando projeções de faturamento com base no histórico do mês. Caso houvesse um desvio significativo com relação ao valor de referência histórico de faturamento anterior à aplicação das tarifas, esse sistema poderia disparar uma ação preventiva. Essa ação poderia ser o envio de um alerta aos analistas e à equipe de comunicação do projeto para que o consumidor seja acautelado ou para que receba dicas que possam ajudá-lo a mitigar esse impacto.

O segundo tipo de monitoramento decorrerá das atividades típicas e periódicas das diversas equipes (comunicação, faturamento, uso da infraestrutura de rede de distribuição, experiência do consumidor, e tais outras) envolvidas no P&D. Para auxiliar a coordenação dessas atividades analíticas, será desenvolvida uma plataforma de BI bastante abrangente, que permitirá o consumo de diversos indicadores por cada uma das

áreas, o mais próximo possível do tempo real. Ela também permitirá o consumo dos dados brutos sem exigir a interação das equipes com bancos de dados relacionais. Essa plataforma será um *Progressive Web App* (PWA), o que permitirá um acesso facilitado de todos os envolvidos no projeto por meio de diversos dispositivos (computadores desktop, laptops, tablets, smartphones e outros mais) e um controle do nível de acesso por meio de sistemas de autenticação.

19.2 Indicadores de avaliação

A partir dos objetivos do Sandbox, foram formulados indicadores que serão utilizados para avaliação dos resultados do projeto, agrupados em quatro categorias: (i) indicadores de impactos técnicos; (ii) indicadores de impactos financeiros e econômicos; (iii) indicadores operacionais; e (iv) indicadores voltados ao acompanhamento da satisfação dos clientes. Para o cálculo e avaliação dos indicadores será utilizado um ferramental estatístico e econométrico.

19.2.1 Indicadores de impactos técnicos

- Impactos sobre o fator de carga: para a mensuração dos impactos sobre o fator de carga será utilizada a metodologia de análise de dados em painel. Esta escolha é pautada pela disponibilidade de dados sobre os consumidores que possuem medidores inteligentes instalados, além de permitir a análise de variações dos dados entre os clientes, e ao longo do tempo, a fim de determinar a relação entre variáveis dependentes e independentes e, assim, obter a estimativa de impacto o mais precisa possível. Adicionalmente, esta abordagem oferece flexibilidade no tratamento das diferenças relacionadas ao clima, sazonalidade e outros fatores. Finalmente, por meio do uso de “efeitos fixos” a nível do cliente, a análise de dados em painel permite o controle de características individuais invariáveis no tempo, mas não observáveis, que, de outra forma, poderiam introduzir viés nos resultados da estimativa;
- Mudanças na curva de carga individual dos clientes;
- Mudança no nível de consumo dos clientes participantes;
- Redução de emissões em função de descolamento do consumo (a ser calculado com base no histórico de emissões por hora).

19.2.2 Indicadores de impactos financeiros e econômicos

- Elasticidade-preço: serão utilizados modelos para estimar a taxa de substituição do consumo entre os períodos de ponta e os demais períodos do dia e a elasticidade-preço da demanda, a fim de avaliar a sensibilidade dos clientes aos preços. Essas elasticidades estimadas podem ser utilizadas posteriormente, para modelagem do impacto de outras modalidades tarifárias, inclusive a nível nacional. Consistente com as recomendações de melhores práticas sobre modelos de demanda, será utilizado o modelo de elasticidade de substituição constante (CES, do inglês, *Constant Elasticity of Substitution*) para estimar a substituição ponta/demais postos tarifários (mudanças na curva de carga causadas por alterações na relação entre as tarifas de pico e os demais postos tarifários) e as elasticidades-preço (mudanças no nível de consumo diário decorrentes da alteração da tarifa diária média);
- Taxa de inadimplência dos clientes;
- Variação do valor da fatura paga pelos clientes;
- Variação do faturamento total dos consumidores participantes do Sandbox;
- Variação de custos operacionais do sistema de distribuição;
- Postergação de investimentos no sistema de distribuição em função do aumento do fator de carga ou de redução de picos de demanda em momentos críticos.

19.2.3 Indicadores operacionais

- Tempo para atendimento das solicitações de *opt-out*;
- Percentual de faturas não entregues;
- Taxa e perfil de engajamento ativo no *Peak Time Rebate*.

19.2.4 Indicadores voltados ao acompanhamento da satisfação dos clientes

- Taxa de retenção dos consumidores participantes do Sandbox;
- Número de solicitações de adesão voluntária ao Sandbox;
- Nível de satisfação dos consumidores;
- Número de reclamação dos clientes;
- Taxa de adesão à fatura digital;

20 RESULTADOS ESPERADOS DO PROJETO E AÇÕES TRANSVERSAIS

20.1 Resultados esperados

Destacamos o alinhamento dos resultados esperados do projeto apresentado neste documento aos objetivos enunciados pela ANEEL nas Notas Técnicas 130/2021, 131/2021 e 297/2021 da SGT, e Nota Técnica 296/2021 SGT-SPE:

- Construir e difundir conhecimento para subsidiar a evolução da estrutura tarifária, e com o processo de definição de tarifas mais eficientes, compatíveis com o cenário de transição do setor e alinhadas à visão de distribuidora do futuro, abertura do mercado livre e com a inserção de medidores inteligentes;
- Gerar externalidades positivas através da proposição de inovações regulatórias e tarifárias, com impacto não somente sobre a cadeia do Setor Elétrico Brasileiro, mas em diversos setores da economia (com destaque para os segmentos de bens e serviços) e da sociedade, incluindo-se a academia;
- Gerar e disseminar resultados que contribuam para a construção de sinais de preço que estimulem a alocação mais eficiente (sob as perspectivas alocativa, produtiva e econômica) dos recursos técnicos e econômicos do segmento de distribuição, evitando a transferência indesejada de custos entre agentes (i.e., subsídios cruzados);
- Estabelecer um espaço amostral representativo do perfil dos consumidores brasileiros, suficiente para que se possa extrapolar os resultados obtidos através do Sandbox Tarifário;
- Construir uma base de informação e conhecimento sobre os clientes residenciais, e sobre suas preferências e hábitos de consumo, potencializando oportunidades de otimização de recursos, parcerias e novos negócios;
- Envolver os clientes no processo de modernização tarifária, através da identificação e análise de aspectos culturais, econômicos e sociais determinantes do engajamento dos consumidores, contribuindo para o sucesso da evolução da estrutura tarifária;
- Motivar a modernização do parque de medição, envolvendo medidores inteligentes, infraestrutura de comunicação avançada, sistemas de processamento de dados e sistemas de supervisão e controle, através da quantificação dos benefícios e custos associados;

- Mensurar os custos e benefícios de dispositivos de automação da demanda residencial;
- Conhecer os impactos das tarifas testadas sobre consumidores com Geração Distribuída e beneficiários da Tarifa Social e clientes residenciais de Baixa Renda;

20.2 Difusão e transferência do conhecimento

Ao longo de todo o projeto serão implementadas ações direcionadas à difusão do conhecimento e dos resultados do projeto:

- No Bloco III-A será desenvolvida uma plataforma para acompanhamento dos resultados do projeto, incluindo BI e rotina de análise dos dados;
- No Bloco VI será promovida a difusão de conhecimento em diversos níveis: interno, acadêmico, setorial, empresas fabricantes de soluções e prestadores de serviços, e clientes;
- No Bloco VIII serão elaboradas as diretrizes básicas do plano de *deployment* das tarifas, considerando impactos da extrapolação dos resultados do projeto a nível nacional;
- Finalmente serão realizados workshops públicos ao longo de todo o projeto, visando a divulgação dos resultados intermediários e finais e a obtenção de *feedbacks*.

21 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. **Metodologia de estimação de curva de carga de consumidores de energia elétrica utilizando métodos estatísticos de agrupamento**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Elétrica). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Minas Gerais. 2014.

Bird, L., J. McLaren, J. Heeter, C. Linvill, J. Shenot, R. Sedano, and J. Migden-Ostrander. 2013. *Regulatory Considerations Associated with the Expanded Adoption of Distributed Solar*. NREL/TP-6A20-60613. Golden, CO: National Renewable Energy Laboratory.

BONBRIGHT, James Cummings; DANIELSEN, Albert L.; KAMERSCHEN, David R. **Principles of public utility rates**. New York: Columbia University Press, 1961.

Council of European Energy Regulators (CEER), 2017. Electricity Distribution Network Tariffs- CEER Guidelines of Good Practice. Disponível em: <https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/1bdc6307-7f9a-c6de-6950-f19873959413>. Acesso em: 25.12.2022

ENERGEX (2014). Reward based tariffs trial Summary Report. Disponível em: https://www.energex.com.au/_data/assets/pdf_file/0007/342574/Reward-Based-Tariffs-Trial-Summary-Report-2014.pdf. Acesso em: 22.12.2022

FARUQUI, A. et al. (2021). An introduction to rate design. Disponível em: https://www.cpsenergy.com/content/dam/corporate/en/Documents/RAC/Brattle%20Group_CPS%20Energy%20RAC%20Meeting%20062421.pdf. Acesso em: 22.12.2022

FARUQUI, A. et al., 2019. A survey of residential Time-of-use (ToU) rates. Disponível em: https://www.brattle.com/wp-content/uploads/2021/05/17904_a_survey_of_residential_time-of-use_tou_rates.pdf. Acesso em: 22.12.2022

FARUQUI, A., 2018. Estimating the impact of innovative rate designs. Disponível em: https://www.brattle.com/wp-content/uploads/2021/05/13955_estimating_the_impact_of_innovative_rate_designs.pdf. Acesso em: 20.12.2022

FARUQUI, A., Tang, S, 2021. Best practices in tariff design – A global survey. Disponível em: https://www.brattle.com/wp-content/uploads/2021/06/21941_best_practices_in_tariff_design_-_a_global_survey.pdf. Acesso em: 25.12.2022

GUTIÉRREZA, A., HANWEN, Z., MONTANOC, C. "Sample size calculation for the estimation of a variance in finite populations with R functions." *Statistics* 9.1 (2016): 99-117.

HLEDIK, R. et al., 2017. The Value of TOU Tariffs in Great Britain: Insights for Decision-makers - Volume I: Final Report. Disponível em: <https://www.citizensadvice.org.uk/Global/CitizensAdvice/Energy/The%20Value%20of%20TOU%20Tariffs%20in%20GB%20-%20Volume%20I.pdf>. Acesso em: 20.11.2022

HLEDIK, Ryan; GREENSTEIN, Gus. The distributional impacts of residential demand charges. **The Electricity Journal**, v. 29, n. 6, p. 33-41, 2016.

IRENA (2019), Innovation landscape brief: Time-of-use tariffs, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

JENKINS, J.D., PÉREZ-ARRIAGA, I.J., 2017. Improved regulatory approaches for the remuneration of electricity distribution utilities with high penetrations of distributed energy resources. *Energy Journal*. 38.

NICOLSON, M. L., FELL, M. J., & HUEBNER, G. M. (2018). Consumer demand for time of use electricity tariffs: A systematized review of the empirical evidence. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 97, 276-289.

OVERALL, J.E., TONIDANDEL, S. and STARBUCK, R.R. (2006), Rule-of-thumb adjustment of sample sizes to accommodate dropouts in a two-stage analysis of repeated measurements. *Int. J. Methods Psychiatr. Res.*, 15: 1-11. <https://doi.org/10.1002/mpr.23>

SATHE, N. et al., 2021. Regulated Price Plan Pilot – Dynamic Pricing Final Report. Disponível em: <https://www.oeb.ca/sites/default/files/Alectra-RPP-Pilot-Final-Results-Report-202101.pdf>. Acesso em: 22.12.2022.

SCHITTEKATTE, T., MOMBER, I., MEEUS, L., 2018. Future-proof tariff design: recovering sunk grid costs in a world where consumers are pushing back. *Energy Econ.* 70, 484–498.

SERGICI, S. et al. (2021). PC44 Time of Use Pilots: End-of-Pilot Evaluation. Disponível em: <https://www.brattle.com/wp-content/uploads/2021/12/PC44-Time-of-Use-Pilots-End-of-Pilot-Evaluation.pdf>. Acesso em: 21.12.2022

SIMON, J. et al., 2021. Regulated Price Plan Pilot Meta-Analysis - Final Report. Disponível em: <https://www.oeb.ca/sites/default/files/report-RPP-Pilot-Meta-Analysis-20211110.pdf>. Acesso em: 20.12.2022

SIMSHAUSER, P. Distribution network prices and solar PV: Resolving rate instability and wealth transfers through demand tariffs. **Energy Economics**, v. 54, p. 108-122, 2016.