

Nota Técnica nº 0033/2022-SRD/ANEEL

Em 24 de maio de 2022.

Processo: 48500.002655/2021-41.

Assunto: Análise das contribuições recebidas na Tomada de Subsídios nº 11/2021 sobre propostas de modelos regulatórios para a inserção de recursos energéticos distribuídos, incluindo resposta da demanda, usinas virtuais e microrredes.

I - DO OBJETIVO

1. Analisar as contribuições recebidas na Tomada de Subsídios nº 11/2021 sobre modelos regulatórios aplicáveis ao contexto brasileiro para a inserção de Recursos Energéticos Distribuídos - RED, incluindo resposta da demanda, usinas virtuais e microrredes. Trata-se da Atividade nº 103 da Agenda Regulatória da ANEEL para o biênio 2022-2023¹.

II - DOS FATOS

2. A SRD abriu a Tomada de Subsídios - TS nº 11/2021 no período de 24/06 a 24/09/2021 para o recebimento de contribuições sobre propostas de modelos regulatórios para a inserção de recursos energéticos distribuídos, resposta da demanda, usinas virtuais e microrredes².

3. A ANEEL publicou a Resolução Normativa - REN nº 964, de 14/12/2021, que dispõe sobre a política de segurança cibernética a ser adotada pelos agentes do setor de energia elétrica³.

¹ <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/instrumentos-regulatorios/agenda-regulatoria>.

² <https://www.gov.br/aneel/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/tomada-de-subsidios>.

³ <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2021964.pdf>.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 2 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

4. A ANEEL publicou a REN nº 965, de 14/12/2021, que estabelece as condições para a comercialização de energia proveniente de Geração Distribuída, aprova o Modelo de Contrato de Geração Distribuída e dá outras providências. Posteriormente seu conteúdo foi incorporado na íntegra pela REN nº 1.009, de 22/03/2022⁴, no âmbito do processo de consolidação de atos normativos definido pelo Decreto nº 10.139, de 28/11/2019.

5. A ANEEL publicou a REN nº 966, de 14/12/2021, que regulamenta o desenvolvimento e aplicação de projetos-pilotos que envolvam faturamento diferenciado pelas concessionárias e permissionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica⁵.

6. Em 7 de janeiro de 2022 foi publicada a Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022, a qual instituiu o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica, o Programa de Energia Renovável Social, e deu outras providências.

7. A Nota Técnica nº 10/2022–SRM/ANEEL⁶, de 31/01/2022, analisou as contribuições recebidas na Tomada de Subsídios - TS nº 10/2021, com período de contribuições entre os dias 18/6 e 17/8/2021, com o objetivo de propor medidas regulatórias necessárias para permitir a abertura do mercado livre para consumidores com carga inferior a 500 kW, em atenção ao disposto na Portaria MME nº 514/2018, posteriormente alterada pela Portaria MME nº 465/2019.

8. A Agenda Regulatória 2022-2023, aprovada pela Portaria 6.740/2022, prevê a atividade indicativa nº 103: “Preparar a regulação para a expansão dos recursos energéticos distribuídos, incluindo resposta da demanda, usinas virtuais e microrredes”, no âmbito do tema estratégico “Modernização do segmento de distribuição”.

9. O INMETRO publicou a Portaria nº 140, de 21/03/2022, que aprova o regulamento técnico da qualidade e os requisitos de avaliação da conformidade para equipamentos de geração, condicionamento e armazenamento de energia elétrica em sistemas fotovoltaicos⁷.

III - DA ANÁLISE

III.1 Panorama regulatório atual

10. A REN nº 964, de 14/12/2021, estabelece as diretrizes para elaboração de políticas de segurança cibernética por concessionários, permissionários, autorizados de serviços ou instalações de

⁴ <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20221009.pdf>.

⁵ <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2021966.pdf>.

⁶ Documento SIC nº 48580.000095/2022-00, parte integrante do Processo nº 48500.002891/2021-67, disponível em https://www.gov.br/aneel/pt-br/canais_atendimento/processo-eletronico/consulta-processual.

⁷ http://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq_classe=1&seq_ato=2957.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 3 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

energia elétrica, assim como entidades responsáveis pela comercialização de energia, operação do sistema e gestão de recursos provenientes de encargos setoriais.

11. Este tema está diretamente relacionado à segurança das informações dos consumidores que, com a digitalização do setor elétrico e o surgimento de novos modelos de negócio por meio de plataformas eletrônicas, estarão mais expostos a riscos a ataques virtuais. Com isso, espera-se reduzir ou mitigar tais riscos e elevar o grau de segurança tanto da operação do sistema elétrico quanto das transações comerciais que serão realizadas.

12. A REN nº 1.009/2022 estabelece, entre outros pontos, as condições para a comercialização de energia proveniente de Geração Distribuída por meio de Chamada Pública realizada nos termos do Decreto nº 5.163/2004.

13. A grande inovação desta norma está na utilização do conceito de “alternativa a ações de operação e manutenção ou investimentos em ativos da rede de distribuição”⁸, incorporando na regulação brasileira as melhores práticas adotadas em outros países, tais como Austrália⁹ e Estados Unidos¹⁰ (Nova Iorque e Califórnia) para avaliar alternativas não convencionais para a solução de questões técnicas, por meio de análise de custo-benefício com parâmetros objetivos.

14. Este tema também foi objeto de contribuições na TS nº 11/2021, cujo escopo é mais amplo, pois engloba os demais RED e outros serviços (ex.: redução de pico de carga, injeção de reativos para melhoria de tensão em alimentadores, entre outros), enquanto a REN nº 1.009/2022 trata especificamente da contratação de energia de geração distribuída por meio de chamada pública, cujo edital pode prever também o uso de sistemas de armazenamento de energia, como alternativa a obras na rede para melhorias nos serviços prestados pela distribuidora.

15. No entanto, pode-se afirmar que já foi dado o primeiro passo nessa direção e a metodologia constante da REN nº 1.009/2022 para análise de custo-benefício pode ser utilizada como referência para a elaboração de uma norma com maior alcance.

16. A REN nº 966, de 14/12/2021, regulamenta o desenvolvimento e aplicação de projetos-pilotos que envolvam o faturamento diferenciado pelas distribuidoras. Essa regra está alinhada com a Lei Complementar nº 182/2021, que instituiu o marco legal das startups e do empreendimento inovador.

⁸ Adoção de solução técnica e econômica pela distribuidora para obter a melhoria de valores e indicadores dos fenômenos de qualidade da energia, a redução de perdas técnicas, a redução do carregamento de alimentadores e subestações, a melhoria do perfil de tensão de alimentares ou a melhoria de indicadores de continuidade do serviço de distribuição de energia elétrica.

⁹ *Non-network options*.

¹⁰ *Non-wires alternatives*.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 4 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

17. A experimentação de modelos não convencionais de tarifas será realizada pelas distribuidoras por meio de projetos-piloto no âmbito do programa de Pesquisa e Desenvolvimento regulado pela ANEEL¹¹.

18. Conforme o art. 2º da REN nº 966/2021, as distribuidoras podem desenvolver projetos que envolvam faturamento diferenciado e que visem a:

- Melhoria do fator de carga;
- Novas modalidades de faturamento;
- Novas modalidades tarifárias;
- Gerenciamento pelo lado da demanda;
- Tratamento e incorporação de novos tipos de usuários; ou
- Técnicas de economia comportamental.

19. A Lei nº 14.300/2022, estabeleceu o marco legal da microgeração e minigeração distribuída e do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, entre outros pontos.

20. Dentre as inovações trazidas pela Lei, o *caput* do art. 2º permite a inclusão do armazenamento de energia associado à geração distribuída no Sistema de Compensação, observada a regulação da Agência.

21. Já o art. 23 aborda a prestação de serviços ancilares por micro e minigeradores, em que foi concedida a faculdade às distribuidoras de realizar chamadas públicas para contratar tais serviços com objetivo de postergar investimentos na rede, melhorar a operação e eventualmente reduzir a geração termelétrica nos sistemas isolados.

22. Para tanto, a ANEEL deverá estabelecer em regulamento específico os serviços que poderão ser prestados, os procedimentos de contratação e as formas de remuneração aplicáveis, considerando as características das fontes de energia, necessidades das redes e modelo de regulação aplicável ao setor de distribuição.

23. Com relação à abertura do mercado livre para consumidores com carga inferior a 500 kW, a Nota Técnica nº 10/2022–SRM/ANEEL identificou a necessidade de diversos aprimoramentos regulatórios para viabilizar essa ação.

¹¹ Mais informações disponíveis em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/pesquisa-e-desenvolvimento/sandbox-regulatorio>.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.

Fl. 5 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

24. O documento foi enviado¹² ao Ministério de Minas e Energia em cumprimento ao disposto na Portaria MME nº 514/2018, atualizada pela Portaria MME nº 465/2019¹³, e está disponível para consulta na página da Agência¹⁴.

III.2 Contribuições à Tomada de Subsídios nº 11/2021

25. A TS nº 11/2021 disponibilizou a Nota Técnica nº 076/2021-SRD/ANEEL¹⁵, de 17/06/2021, com 33 perguntas, divididas entre temas gerais (7 questões) e específicos (26 questões). As Figuras 1 e 2 ilustram os assuntos tratados nesses dois blocos, indicando o número das perguntas relacionadas.

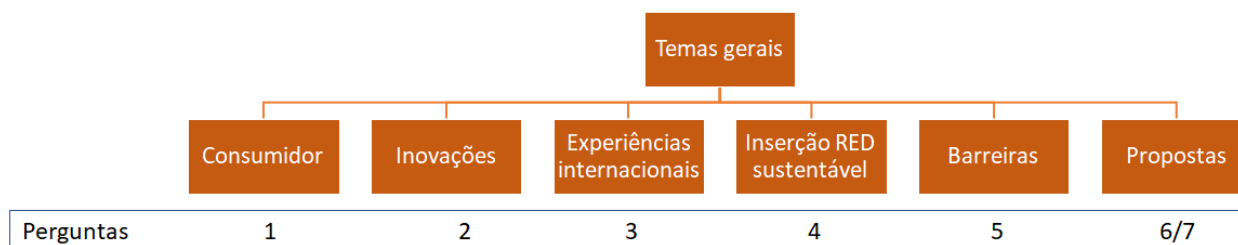


Figura 1: Temas gerais.

¹² Ofício nº 8/2022-SRM/ANEEL, de 31/01/2022 (Documento SIC no 48580.000096/2022-00).

¹³ "Art. 1... § 6º Até 31 de janeiro de 2022, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE deverão apresentar estudo sobre as medidas regulatórias necessárias para permitir a abertura do mercado livre para os consumidores com carga inferior a 500 kW, incluindo o comercializador regulado de energia e proposta de cronograma de abertura iniciando em 1º de janeiro de 2024."

¹⁴ Processo nº 48500.002891/2021-67, disponível em https://www.gov.br/aneel/pt-br/canais_atendimento/processo-eletronico/consulta-processual.

¹⁵ Documento SIC nº 48554.001039/2021-00.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.

Fl. 6 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

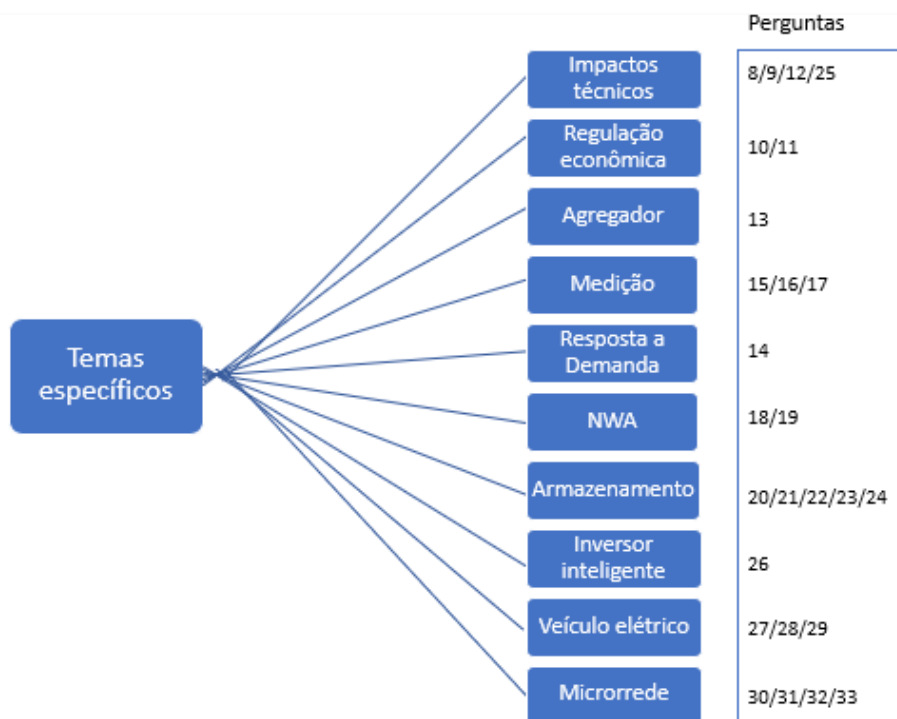


Figura 2: Temas específicos.

26. Foram recebidas 983 respostas de 63 agentes e, após a análise e identificação de repetições ou fuga ao objeto da pergunta, foram consideradas 854 respostas que totalizam 2.559 contribuições. A Figura 3 ilustra o perfil dos participantes, em que se observa a participação de representantes de importantes setores do mercado de energia e de outros segmentos da sociedade.

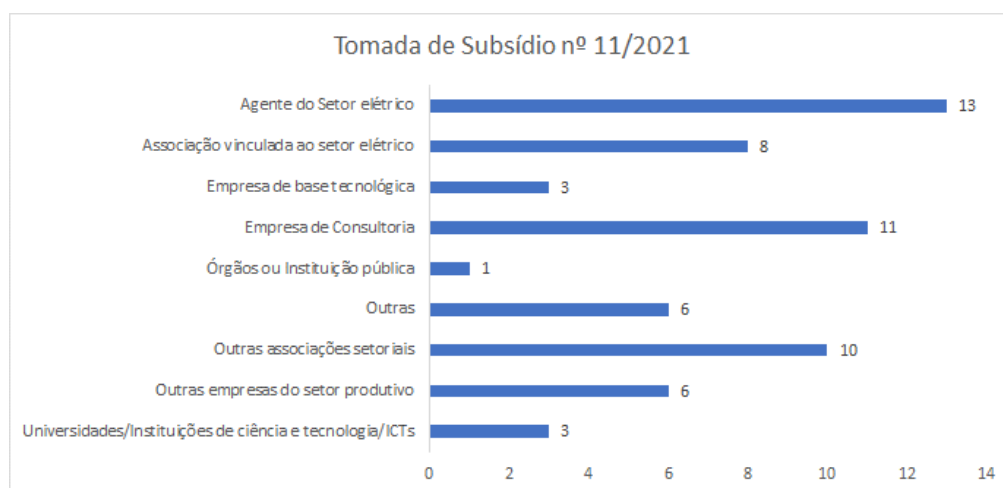


Figura 3: Distribuição dos participantes por tipo de instituição.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.

Fl. 7 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

27. Por seu turno, a Figura 4 apresenta a distribuição das contribuições e participantes considerados por questão, em que se observa uma grande variação do número de sugestões e de respondentes entre as perguntas apresentadas na Nota Técnica nº 076/2021-SRD/ANEEL.

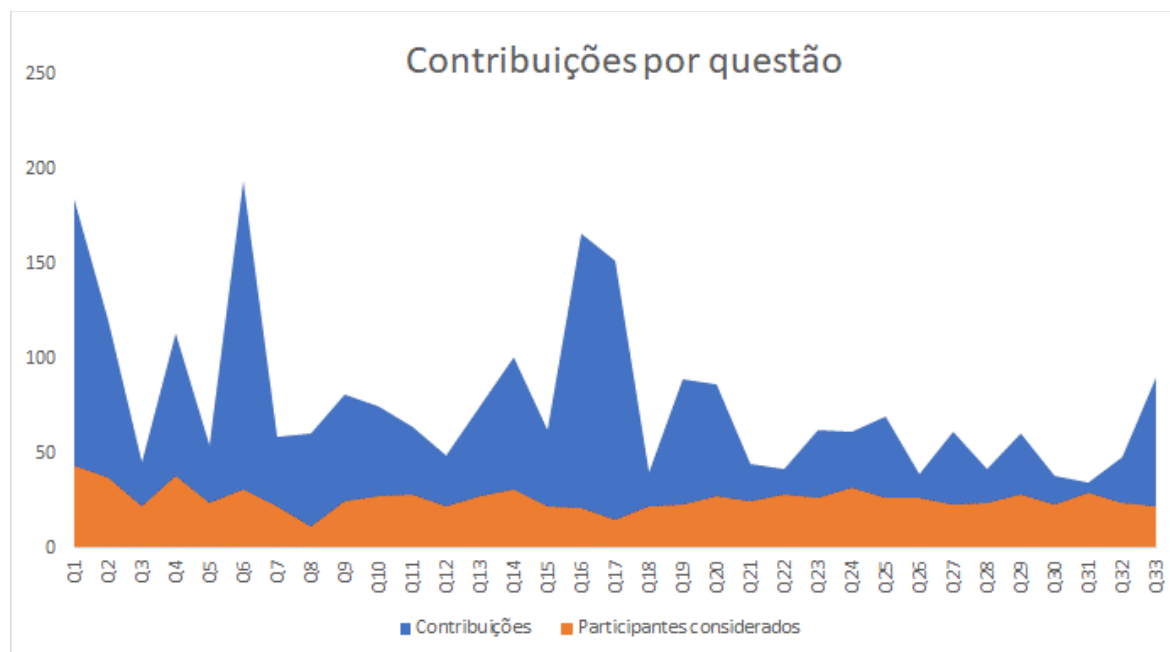


Figura 4: Número de contribuições e participantes por questão.

28. O Anexo I desta Nota Técnica apresenta uma análise quantitativa das contribuições enviadas para cada questão, sem trazer julgamento de mérito, pois o objetivo desta etapa do processo regulatório é coletar informações e percepções dos participantes sobre os diversos temas elencados para auxiliar os trabalhos da Agência que sucederão a presente Tomada de Subsídios. Já o Anexo II contém todas as contribuições originais submetidas pelos participantes para cada pergunta.

29. A seguir, apresenta-se um resumo das contribuições, divididas em temas gerais e específicos, conforme representado nas Figuras 1 e 2.

III.2.1 Temas gerais

30. Segundo as contribuições recebidas, o protagonismo do consumidor estaria diretamente associado ao seu grau de autonomia para tomar decisões, devidamente embasadas em informações com linguagem acessível e com fácil acesso.

31. Dentre as possibilidades citadas, destacam-se a escolha do fornecedor de energia elétrica, resultante da abertura do mercado livre a todos consumidores, tipos de tarifa (horárias e multipartes) e serviços de RED, tudo isso utilizando plataformas digitais para tornar essas ações mais ágeis e simples.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.

Fl. 8 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

32. Nesse contexto, segundo as contribuições, a utilização de medição inteligente seria um insumo básico para viabilizar tais transformações e eliminar parte das barreiras existentes para novos modelos de negócio para RED.

33. No entanto, na visão dos participantes, os modelos de remuneração e as metodologias de estimativa dos custos operacionais das distribuidoras poderiam ser revistos para considerar, entre outros pontos, os custos com adoção de novas ferramentas digitais e o percentual de compartilhamento de outras receitas¹⁶ com os consumidores, de forma a incentivar a participação da distribuidora na oferta de novos serviços e implantação de novas tecnologias relacionadas aos RED.

34. Com relação às experiências internacionais, além dos 11 exemplos¹⁷ apresentados na Nota Técnica nº 076/2021 – SRD/ANEEL, foram citados diversos países e estados americanos que se destacam na regulação dos RED, tais como Suécia, Japão, Havaí e Texas.

35. Segundo as contribuições recebidas, as principais alternativas regulatórias para promover a inserção sustentável dos RED seriam a adoção de sinais de preços locais e temporais para induzir o uso da rede de forma mais racional por usuários de RED e a modernização das redes de distribuição, conciliando a melhoria dos serviços prestados aos consumidores com um impacto reduzido nas tarifas.

36. Com relação às barreiras existentes à inserção de RED, a Nota Técnica nº 076/2021 – SRD/ANEEL mapeou diversos aspectos relacionados à medição, tarifas do Grupo B, armazenamento de energia, resposta da demanda, veículos elétricos, microrredes, usinas virtuais, impactos no sistema elétrico, alternativas a investimentos em ativos de rede ou a gastos de operação e manutenção, regulação econômica e digitalização do mercado de energia.

37. Em adição, as contribuições apontaram novas barreiras que precisariam ser mais investigadas, tais como a forma de remuneração das distribuidoras frente aos investimentos em equipamentos eletrônicos, a ausência de regulação específica para os RED (exceto geração distribuída) e a complexidade para planejar e operar a rede no cenário de forte penetração de RED.

38. Com respeito a propostas de modelos regulatórios para a inserção de RED, a Nota Técnica nº 076/2021 – SRD/ANEEL citou diversas ações elencadas nos estudos das consultorias Siglasul e PSR¹⁸, reproduzidas nas Figuras 5 a 7. A Nota Técnica também questionou qual deveria ser a ordem de prioridade e pediu sugestões de novas propostas.

¹⁶ A Resolução Normativa nº 1.000/2021 e o submódulo 2.7 dos Procedimentos de Regulação Tarifária - PRORET estabelecem o rol de atividades complementares (não reguladas) que podem ser exercidas pelas distribuidoras e os percentuais de compartilhamento da receita bruta auferida em cada serviço prestado com os consumidores em prol da modicidade tarifária, de forma a atender ao comando do contrato de concessão.

¹⁷ Austrália, Alemanha, Chile, Colômbia, Índia, México, Itália, Espanha, EUA (Califórnia e Nova Iorque) e Reino Unido.

¹⁸ Disponibilizados nos documentos da TS nº 11/2021.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.

Fl. 9 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

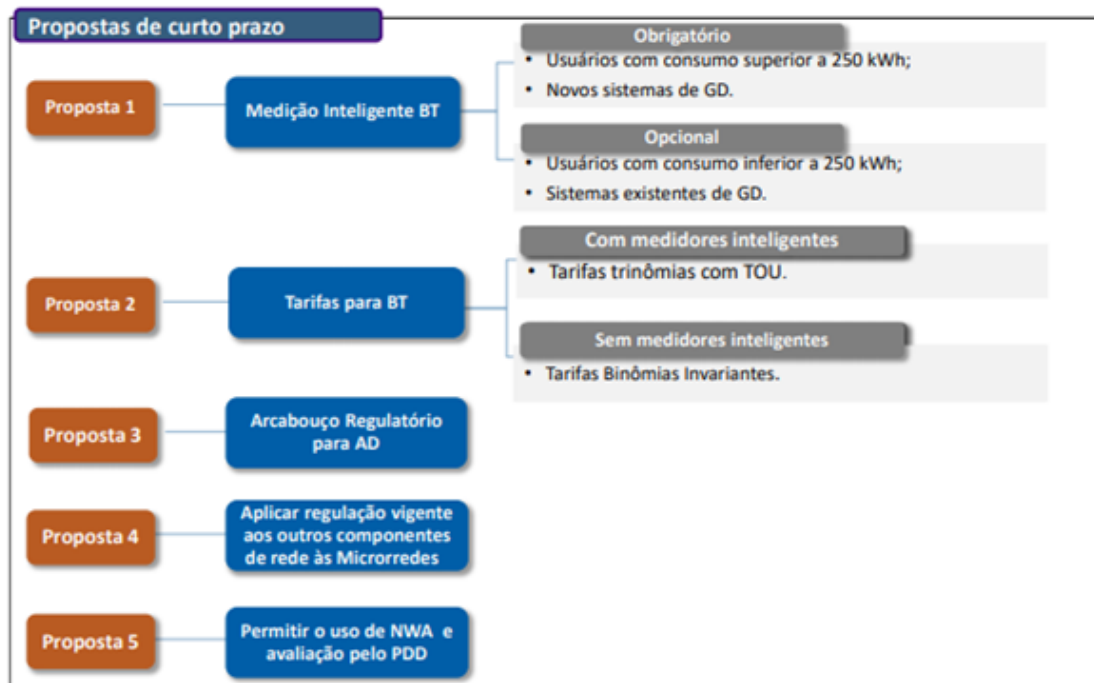


Figura 5: Propostas de modificações no curto prazo.

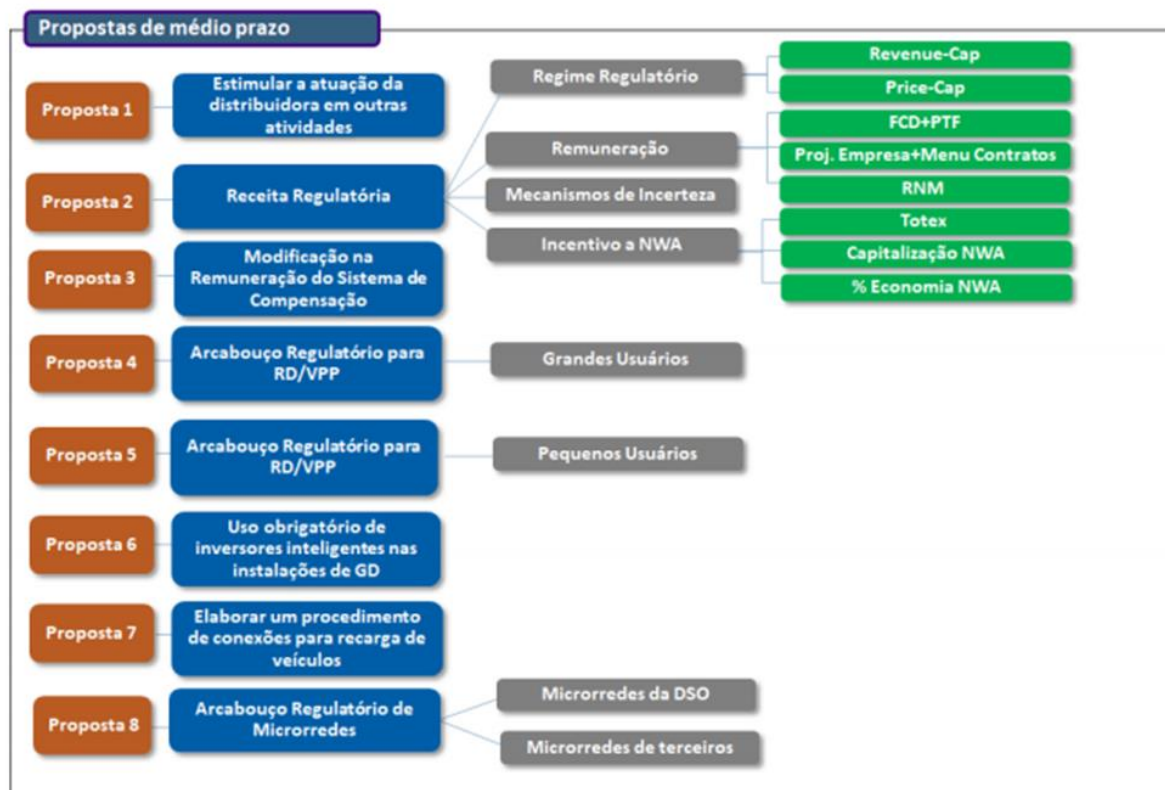


Figura 6: Propostas de modificações no médio prazo.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 10 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

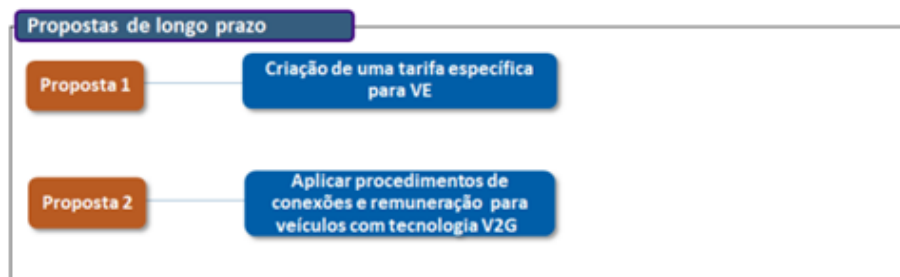


Figura 7: Propostas de modificações no longo prazo.

39. Tendo em vista que as contribuições apontaram para diversas direções sobre a ordem de prioridade para adoção das propostas inicialmente apresentadas, a análise se restringiu a identificar os temas considerados mais relevantes pelos participantes e ressaltar as sugestões de novos itens.

40. Dentre os temas já listados, receberam maior destaque a substituição dos medidores convencionais por equipamentos inteligentes (com recurso de comunicação, entre outros), o redesenho das tarifas para consumidores de baixa tensão e a regulação da atividade dos agregadores de RED.

41. Sobre as sugestões de novas propostas, as contribuições detalharam e reforçaram a maior parte dos itens inicialmente disponibilizados para avaliação, em especial o reconhecimento de investimentos das distribuidoras na aquisição de equipamentos eletrônicos para viabilizar a conexão de RED com a modernização da rede e serviços de nuvem para armazenagem de dados, a revisão da vida útil regulatória e ajustes na taxa de remuneração de tais ativos.

III.2.2 Temas específicos

III.2.2.1 Impactos técnicos e inversores inteligentes

42. A Nota Técnica nº 076/2021 – SRD/ANEEL listou diversos impactos no sistema elétrico causados por recursos energéticos distribuídos, com maior ênfase para a geração distribuída. Dentre eles, podem-se citar:

- Sobrecarga em alimentadores, ramais e transformadores;
- Sobretensão;
- Distorção harmônica;
- Elevação de perdas técnicas;
- Operações incorretas das proteções;
- Dificuldades para planejar e operar a rede;
- Congestionamento da rede;

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 11 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

- Ilhamento não intencional;
- Desconexão em cascata de geradores distribuídos; e
- Impacto na curva de carga por carregadores de veículos elétricos.

43. As contribuições recebidas reforçaram os impactos no planejamento da operação dos sistemas de distribuição e transmissão, a necessidade de substituição ou ajustes nas proteções atualmente instaladas para evitar os riscos de operações errôneas, e possíveis efeitos adversos na qualidade da energia e na confiabilidade dos serviços prestados aos consumidores.

44. Dentre as alternativas técnicas e regulatórias sugeridas para mitigar tais impactos negativos ao sistema elétrico, podem-se destacar a implantação de tarifas com sinais locais e horários, com parcelas fixas e variáveis, a utilização de inversores inteligentes pelos usuários de RED, a limitação da injeção de potência para a rede e o estabelecimento de regras para a instalação de sistemas de armazenamento de energia.

45. Com objetivo de melhorar o planejamento, operação e manutenção das redes de distribuição, alterações na regulação seriam necessárias para permitir que as distribuidoras e o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS tenham informações precisas sobre a localização, características técnicas, injeção de potência e perfil de carga de unidades consumidoras com RED.

46. Dessa forma, as contribuições abordaram a importância de instalação de medidores inteligentes para a distribuidora ter acesso em tempo real aos dados técnicos dos RED, somados aos dados georreferenciados e aos pontos de recarga de veículos elétricos disponíveis (públicos e privados) para servirem de insumo para a operação da rede.

47. Em outra linha, grande parte das contribuições indicaram que a distribuidora poderia limitar a injeção de energia por RED em determinados alimentadores para evitar problemas técnicos ou investimentos específicos para aumentar a capacidade da rede para atender exclusivamente a essa demanda.

48. A forma de limitar a injeção poderia ser dinâmica, dependendo do horário e do carregamento do alimentador, ou estática, com os valores máximos definidos pelos estudos de acesso da distribuidora, em que cada alternativa apresenta prós e contras, cabendo uma avaliação mais detalhada antes de definir a melhor opção.

49. Por seu turno, as contribuições relatam que o uso de inversores inteligentes em sistemas de geração distribuída, armazenamento de energia, e estações de recarga de veículos elétricos deveria ser compulsório para novos equipamentos conectados à rede, ou iniciar essa exigência nas áreas de concessão com maior quantidade de RED.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 12 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

III.2.2.2 Regulação econômica

50. Com base nas contribuições, as principais alterações na regulação econômica que deveriam ser realizadas para mitigar os riscos de mercado e permitir a evolução do papel das distribuidoras seriam na remuneração das empresas, visando obter o reconhecimento tarifário de investimentos em ativos e serviços voltados para a modernização das redes, adequações na vida útil de equipamentos eletrônicos, principalmente os medidores, e rediscussão dos percentuais de compartilhamento de outras receitas.

51. Adicionalmente, foram reforçadas as sugestões anteriores de redesenho das tarifas dos consumidores do Grupo B, com a cobrança de valores fixos e variáveis, utilizando sinais horários e locais para refletir os custos da rede.

52. Outro aspecto que recebeu contribuições foi a forma de remunerar os serviços prestados por RED, em que houve uma divisão entre os participantes sobre a aplicação de valores definidos pelo mercado e a publicação de tarifas específicas por tipo de serviço.

53. Também foi citada a necessidade de estabelecer regras para a prestação de serviços ancilares por RED no sistema de distribuição.

III.2.2.3 Agregador independente e resposta da demanda

54. Houve grande apoio das contribuições à definição regulatória das atribuições, responsabilidades e critérios de habilitação ou autorização junto à ANEEL e Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE da figura do agregador independente¹⁹, tendo em vista seu potencial para integrar consumidores e geração de menor porte a programas de resposta da demanda e usinas virtuais.

55. Também foi mencionada a possibilidade de as distribuidoras atuarem como agregadores, mas com limites para evitar potenciais conflitos de interesse e excesso de poder de mercado.

56. Para incentivar a realização de programas de resposta da demanda pelas distribuidoras, foram sugeridas alterações regulatórias relacionadas à estrutura tarifária, reforçando a importância de haver tarifas com sinais locais e horários.

57. Além disso, para haver o sucesso de tais programas, as contribuições destacam a necessidade de engajar o consumidor, por meio de regras de fácil compreensão, informações acessíveis, remuneração adequada e oferecer diferentes modelos de negócio.

¹⁹ Empresa que atua como um intermediário entre os consumidores, proprietários de RED e operadores de rede, prestando serviços a todas as partes (ex: resposta da demanda, usina virtual, serviços ancilares, flexibilidade, etc.).

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 13 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

III.2.2.4 Medição

58. Com relação à melhor estratégia para a substituição dos medidores convencionais por equipamentos inteligentes e o público-alvo, grande parte das contribuições recomendou que a implantação se iniciasse de forma seletiva (por área geográfica ou por tipo de consumidor), priorizando, por exemplo, os centros de carga, ou consumidores com maior consumo, que instalam geração distribuída ou outro recurso energético distribuído, que migram para o ambiente de contratação livre, ou que optam por modalidade tarifária horária (Tarifa Branca).

59. No entanto, também foi destacado que a escolha dos locais deveria ser precedida de uma análise de custo-benefício, seguindo parâmetros estabelecidos pela Agência ou submetidos para aprovação prévia.

60. Não houve consenso sobre a obrigatoriedade da substituição dos medidores, que poderia seguir os planos e cronogramas de cada distribuidora ou apenas nos locais onde os resultados das avaliações econômicas forem positivos. Contudo, foi pontuado que a implementação deveria ser gradual e massiva, mesmo que em determinadas áreas geográficas ou por classes de consumidores, para que os benefícios esperados possam ser efetivamente percebidos e mensurados.

61. Outro aspecto bastante mencionado foi a opção do consumidor não contemplado no *roll-out* da distribuidora ou daquele que deseja antecipar a instalação da medição inteligente em sua unidade, arcar total ou parcialmente com os custos associados, via mecanismo de participação financeira.

62. Constam relacionados a seguir os principais requisitos e funcionalidades de um medidor inteligente apontados nas contribuições:

- Capacidade de medição/registro de grandezas elétricas como energia, potência (ativa e reativa), tensão, corrente;
- Medição bidirecional;
- Medição com granularidade temporal (15 minutos) - postos horários;
- Comunicação em duas vias;
- Corte e religação remotos;
- Limite de potência;
- Memória de massa;
- Funções que permitam o pré-pagamento de energia;
- Detecção de fraude;
- Segurança cibernética;

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 14 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

- Disponibilização de dados ao consumidor em tempo real (gestão da energia); e
- Monitoramento da qualidade da energia.

63. Quanto aos benefícios a serem considerados na análise de custo-benefício, as contribuições focaram em aspectos relacionados à melhoria operacional da rede, pelo lado da distribuidora (e com consequentes ganhos aos consumidores), e à melhor gestão da energia, pelo lado do consumidor (proporcionando economia na conta de energia). A seguir, são apresentados os principais benefícios elencados nas contribuições:

- Melhoria do fator de carga e consequente redução de investimentos em distribuição, transmissão e geração de energia;
- Redução de custos operacionais (leitura, atividade de corte e religação de usuários, inspeção do medidor)
- Melhoria da qualidade da energia (maior eficiência na detecção de interrupções no suprimento e na restauração do sistema) e consequente redução de compensações por parte da distribuidora;
- Redução de perdas técnicas e não técnicas;
- Ganhos advindos do gerenciamento pelo lado da demanda (programas de resposta da demanda);
- Aumento da eficiência energética (redução da conta de energia);
- Redução de inadimplência do usuário;
- Redução dos ressarcimentos e compensações por erro de leitura da distribuidora;
- Possibilidade de oferta de novos serviços e modalidades tarifárias ao consumidor (e maior satisfação por parte do consumidor); e
- Melhoria na gestão de ativos por parte das distribuidoras.

64. Quanto aos custos, foram destacados aqueles relacionados à implantação (aquisição e instalação) e operação do sistema de medição inteligente. Também foram citados custos relacionados às campanhas de comunicação, para fins de engajamento dos consumidores. A seguir, a relação dos principais custos elencados nas contribuições:

- Implantação do medidor (CAPEX);
- Implantação da infraestrutura de comunicação (CAPEX);
- Operação do sistema de comunicação (OPEX);
- Substituição antecipada de medidores (vida útil remanescente);

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 15 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

- Despesas com programas de comunicação e engajamento de consumidores;
- Capacitação técnica de equipes;
- Adequação do padrão de entrada do consumidor;
- Custos de operação e manutenção do sistema de medição inteligente; e
- Custos associados à segurança da informação.

III.2.2.5 Alternativa a investimento em ativos de rede (*non-wires alternatives* – NWA)

65. Segundo grande parte das contribuições, o uso de alternativas a despesas de operação e manutenção ou a investimentos em ativos de rede pela distribuidora deveria ser incentivado e ser incluído no escopo do planejamento anual da empresa, objeto do Plano de Desenvolvimento da Distribuição – PDD.

66. Contudo, houve manifestações contrárias a incentivar tal prática no horizonte de curto prazo e utilizar *sandbox* regulatórios para avaliar a viabilidade técnica e formas de remuneração dos serviços.

67. Dentre os parâmetros que poderiam ser utilizados para comparar a viabilidade econômica entre projetos tradicionais de reforços e expansão da rede com alternativas que utilizem RED, foram citados:

- Redução de perdas técnicas e não-técnicas;
- Postergação de investimentos;
- Custos de operação e manutenção devido a adoção de RED (redução ou aumento);
- Melhoria dos indicadores de continuidade;
- Melhoria dos indicadores de qualidade da energia;
- Melhoria no fator de carga;
- Redução de custos de serviços comerciais (leitura, corte, religação); e
- Novos investimentos em ativos para viabilizar a conexão de geração distribuída.

III.2.2.6 Armazenamento de energia

68. As contribuições elencaram os principais requisitos técnicos para o uso de sistemas de armazenamento que deveriam ser regulados pela Agência:

- Conexão e acesso;

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 16 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

- Participação no sistema de compensação de energia elétrica;
- Serviços ancilares;
- Remuneração e tarifas; e
- Requisitos de medição.

69. Além disso, também foram citados os parâmetros que deveriam constar apenas de normas da ABNT e/ou INMETRO, a saber:

- Requisitos técnicos e construtivos dos sistemas de armazenamento (destaque para baterias);
- Proteção e segurança; e
- Procedimentos para realizar ensaios técnicos.

70. Cabe ressaltar as diversas sugestões de inserir comandos no PRODIST para as distribuidoras aceitarem os padrões e as certificações internacionais para os inversores híbridos e baterias no caso de falta de normas da ABNT e INMETRO e que a Agência não deveria aguardar a definição dos respectivos requisitos técnicos e de segurança por tais entidades para permitir a conexão desses equipamentos.

71. No entanto, a maior parte das contribuições defende a existência de certificação específica pelo INMETRO para atestar a segurança e qualidade da energia injetada na rede por baterias conectadas em unidades consumidoras com geração distribuída.

72. Com respeito à possibilidade de a regulação vedar a injeção de energia por sistemas de armazenamento carregados com energia da rede ou de fontes não renováveis, uma parcela significativa das contribuições foi contra haver qualquer restrição, sendo que outros opinaram por permitir a injeção de energia pela bateria sem restrição para a fonte de carregamento apenas nos casos em que houver benefícios para a rede e demais consumidores.

73. Em outra linha, para alguns participantes, a definição de incentivos para o uso de fontes renováveis ou limitações ao uso de fontes fósseis deveria constar de política pública e não de atos da Agência.

74. Com relação à definição das tecnologias de armazenamento elegíveis para prestação de serviços ancilares, as contribuições foram quase unânimes em afirmar que a regulação deveria ser neutra, estabelecendo apenas os requisitos técnicos necessários para garantir a segurança e confiabilidade dos serviços prestados à rede.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 17 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

III.2.2.7 Veículos elétricos

75. As contribuições indicaram que haveria necessidade de revisar a REN nº 819/2018²⁰, sendo que a principal alteração seria permitir ao consumidor descarregar na rede a energia armazenada na bateria do seu veículo elétrico (*vehicle-to-grid* – V2G).

76. No entanto, muitas contribuições argumentaram que essa revisão não deveria ocorrer no curto prazo, tendo em vista a pequena quantidade de veículos elétricos no país, o grau de desenvolvimento da tecnologia V2G e que a atual limitação não interfere no desenvolvimento desse mercado no Brasil. Assim, foram sugeridos projetos-piloto para conhecer os impactos dessa alternativa (técnicos e econômicos) antes de regular a matéria.

77. Outros temas também foram citados para a eventual revisão da norma, destacando:

- Regra de compartilhamento de outras receitas;
- Procedimentos para cobrança de serviços de recarga; e
- Tarifa horária para carga e descarga de veículos elétricos

78. Com relação à padronização técnica das estações de recarga de veículos, houve divisão de opiniões sobre a competência e oportunidade de a Agência estabelecer padrões técnicos para estações de recarga, frente às competências e atribuições do INMETRO e ABNT. A adoção de normas internacionais também foi sugerida como forma de atender aos requisitos de segurança e interoperabilidade entre os diferentes fabricantes.

III.2.2.8 Microrredes

79. De acordo com as contribuições, a regulação deveria estabelecer as características das microrredes, os possíveis proprietários, as responsabilidades e os limites de atuação, os serviços que poderiam ser prestados e os critérios para conexão à rede da distribuidora.

80. Com relação aos consumidores atendidos por microrredes, parte das contribuições entende que deveria haver um tratamento diferente daquele dispensado aos consumidores conectados diretamente na rede da distribuidora, enquanto outras defendem o mesmo tipo tratamento, ou seja, mesmos direitos e deveres.

²⁰ A REN nº 819/2018 estabelecia os procedimentos e as condições para a realização de atividades de recarga de veículos elétricos. Contudo, após o processo de consolidação de regras implantado pela ANEEL, o tema passou a compor a REN nº 1.000/2021.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 18 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

81. Foi sugerida a adoção de regras similares às cooperativas de eletrificação rural, em que a carga total (soma de todas as cargas inseridas na rede da cooperativa) é tratada como uma única unidade consumidora pela distribuidora. Dessa forma, não haveria relação comercial entre os consumidores individuais da microrrede e a distribuidora.

82. Sobre a comercialização de energia entre participantes da microrrede, metade das contribuições apoia essa possibilidade. No entanto, a outra parte sugere diferentes alternativas:

- Implantar projetos-pilotos para testar essa modalidade de comercialização antes de autorizá-la;
- Aguardar a abertura total do mercado livre e realizar as operações de compra e venda de energia no ambiente de contratação livre (ACL);
- Atribuir ao agregador independente a competência de mediar as negociações;
- Regular essa possibilidade apenas no longo prazo; e
- Vedar a comercialização de energia entre consumidores.

83. Outro aspecto que foi objeto de contribuições se refere à remuneração dos integrantes da microrrede pela prestação de serviços para a rede da distribuidora, como a redução de carga no horário de ponta, injeção de energia e controle de tensão. Foram apresentadas as seguintes sugestões:

- Remuneração por tipo de serviço prestado;
- Desconto na fatura de energia;
- Contratação de serviços por meio de chamadas públicas;
- Tarifas horárias e sinais locais;
- Contratos bilaterais;
- Preços livremente negociados em mercados de serviços ancilares e spot; e
- Tratar o tema no médio prazo e realizar projetos-pilotos previamente.

84. Com respeito aos parâmetros técnicos e econômicos sobre microrredes que a Agência deveria regular, foram sugeridos diversos itens, destacando-se:

- Operação;
- Conexão;
- Serviços prestados;
- Qualidade da energia;

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 19 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

- Formas de remuneração;
- Escopo de atuação;
- Modelos de negócio;
- Segurança;
- Confiabilidade;
- Forma de contratação; e
- Direitos e deveres.

IV - DO FUNDAMENTO LEGAL

85. A presente Nota Técnica tem amparo nos seguintes dispositivos:

- Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996;
- Decreto nº 2.335, de 6 de outubro de 1997;
- Lei nº 13.848, 25 de junho de 2019; e
- Decreto nº 10.411, de 30 de junho de 2020.

V - DA CONCLUSÃO

86. A inserção de recursos energéticos distribuídos já é uma realidade no país, com mais de 10,9 GW de potência instalada de micro ou minigeração distribuída (98% da fonte solar fotovoltaica). Na sequência virão os sistemas de armazenamento distribuído, veículos elétricos, microrredes, usinas virtuais e programas de resposta da demanda, não necessariamente nessa ordem.

87. Para tanto, o sistema de distribuição deve estar preparado para operar com segurança, confiabilidade e menor custo para os consumidores. Assim, a regulação deve antever os impactos técnicos e econômicos para oferecer aos consumidores e agentes regulados os instrumentos necessários para viabilizar a evolução do sistema de distribuição de forma sustentável, tendo em vista os desafios de novos investimentos para a modernização da rede, com impactos tarifários, e benefícios esperados no médio e longo prazo, mas com quantificação ainda incerta.

88. Outro desafio é tornar o consumidor protagonista, o que envolve uma grande mudança no modo de regular, planejar e operar o sistema elétrico, de forma a considerar o novo papel do consumidor, fornecendo informações com linguagem acessível e por meio de plataformas digitais para que ele possa tomar decisões de maneira ágil e segura.

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 20 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

89. É importante destacar alguns avanços no ambiente regulatório deste a abertura da Tomada de Subsídios nº 11/2021, que endereçaram algumas questões levantadas nas contribuições e que poderão ser aperfeiçoadas posteriormente, caso haja necessidade e dentro do rol de competências da Agência, resumidos a seguir:

- A REN nº 964/2021 estabeleceu as diretrizes para elaboração de políticas de segurança cibernética pelos agentes do setor elétrico. Tema diretamente relacionado aos dados dos consumidores e das transações comerciais realizadas em plataformas digitais;
- A REN nº 1.009/2022 definiu critérios e parâmetros objetivos para a avaliação de alternativas a ações de operação e manutenção ou investimentos em ativos da rede de distribuição, possibilitando a distribuidora contratar energia proveniente de geração distribuída, por meio de chamada pública (Decreto nº 5162/2004), para resolver questões técnicas;
- A REN nº 966/2021 estabeleceu os procedimentos para a apresentação de propostas de *sandbox* tarifários pelas distribuidoras, com objetivo de melhorar o fator de carga de alimentadores e subestações, testar novas modalidades de faturamento e tarifas, entre outros; e
- A Lei nº 14.300/2022 estabeleceu o marco legal da microgeração e minigeração distribuída e do Sistema de Compensação de Energia Elétrica. A Agência regulamentará o disposto na Lei, que trouxe, entre outros aspectos, a possibilidade de utilização de sistemas de armazenamento de energia junto à geração distribuída.

90. A Tomada de Subsídios nº 11/2021 permitiu a coleta de valiosas contribuições de diversos atores da sociedade sobre os temas elencados na Nota Técnica nº 076/2021-SRD/ANEEL, que serão utilizadas para fundamentar os estudos subsequentes da Agência, dentro do tema estratégico “Modernização do segmento de distribuição” constante da Agenda Regulatória 2022/2023.

91. Dentre os temas que se destacaram nas contribuições, pode-se elencar:

- Implantação de medidores inteligentes, baseados em análises de custo-benefício;
- Adoção de tarifas horárias, multipartes e com sinal locacional para todos os consumidores;
- Abertura do mercado livre;
- Reavaliação da remuneração das distribuidoras;
- Inserção do agregador independente no ambiente regulatório;
- Instalação de inversores inteligentes e outras medidas para mitigar os impactos dos RED no sistema elétrico;
- Inserção do armazenamento de energia, não limitado às regras de micro e minigeração

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



Fl. 21 da Nota Técnica nº 0033/2022 – SRD/ANEEL, de 24/05/2022

distribuída;

- Definição do campo de atuação e responsabilidades das microrredes;
- Definição dos serviços ancilares prestados por RED e formas de remuneração;
- Definição de critérios para a distribuidora incorporar em seu planejamento anual a avaliação de alternativas que utilizem RED como solução de questões técnicas e compará-las com investimentos tradicionais de expansão de rede; e
- Estabelecimento de critérios técnicos e tarifas específicas para incentivar o carregamento de veículos elétricos na rede em horários que não impactem o sistema elétrico, assim como a injeção da energia armazenada na bateria do veículo.

VI - DA RECOMENDAÇÃO

92. Recomenda-se a edição de um plano estratégico visando à adaptação da regulamentação vigente para recepcionar os Recursos Energéticos Distribuídos, considerando os estudos e contribuições apresentadas na Tomada de Subsídios nº 11/2021, com a definição de ações, objetivos e resultados esperados.

(Assinado digitalmente)

MARCO AURÉLIO LENZI CASTRO
Especialista em Regulação

(Assinado digitalmente)

LÍVIA MARIA DE REZENDE RAGGI
Especialista em Regulação

DAVI RABELO VIANA LEITE
Especialista em Regulação

(Assinado digitalmente)

MARCOS VENÍCIUS LEITE VASCONCELOS
Especialista em Regulação

(Assinado digitalmente)

CARLOS MARCEL FERREIRA DA SILVA
Especialista em Regulação

(Assinado digitalmente)

RENATA CAMPELLO SCOTTI
Especialista em Regulação

(Assinado digitalmente)

AILSON DE SOUZA BARBOSA
Especialista em Regulação

De acordo:

(Assinado digitalmente)

HUGO LAMIN

Superintendente de Regulação dos Serviços de Distribuição - Substituto

* A Nota Técnica é um documento emitido pelas Unidades Organizacionais e destina-se a subsidiar as decisões da Agência.



DOCUMENTO ASSINADO DIGITALMENTE POR:
CARLOS MARCEL FERREIRA DA SILVA, HUGO LAMIN, MARCOS VENICIUS LEITE VASCONCELOS, MARCO AURELIO LENZI CASTRO, AILSON DE SOUZA BARBOSA, RENATA CAMPELLO SCOTTI,
LIVIA MARIA DE REZENDE RAGGI

Consulte a autenticidade deste documento em <http://sicnet2.aneel.gov.br/sicnetweb/v.aspx>, informando o código de verificação EC8917A40068E56C