

Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL

Em 9 de setembro de 2020.

Processo nº: 48500.001802/2020-84

Assunto: Estabelecimento dos limites para os indicadores de continuidade DEC e FEC da Distribuidora Enel Distribuição Rio – ENEL RJ, para os anos de 2021 a 2023.

I - DO OBJETIVO

1. Apresentar os procedimentos e a metodologia utilizados para o estabelecimento dos limites dos indicadores de continuidade coletivos Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC) e Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC) dos conjuntos de unidades consumidoras da ENEL RJ, para os anos de 2021 a 2023.

II - DOS FATOS

2. O Módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição - PRODIST define, no item 2.7 da Seção 8.2, que os atributos que caracterizam os conjuntos de consumidores são extraídos das Bases de Dados Geográficas das Distribuidoras (BDGD) e de outras bases de dados disponíveis na ANEEL.

3. O item 5.10.2 da Seção 8.2 do Módulo 8 estabelece que:

“5.10.2 No estabelecimento dos limites de continuidade para os conjuntos de unidades consumidoras será aplicado o seguinte procedimento:

- a) seleção dos atributos relevantes para aplicação de análise comparativa;
- b) aplicação de análise comparativa, com base nos atributos selecionados na alínea “a”;
- c) cálculo dos limites para os indicadores DEC e FEC dos conjuntos de unidades consumidoras de acordo com o desempenho dos conjuntos; e
- d) análise por parte da ANEEL, com a definição dos limites para os indicadores DEC e FEC”.

4. Ainda, o item 5.10.3 da Seção 8.2 estabelece que:

“Os valores dos limites anuais dos indicadores de continuidade dos conjuntos de unidades consumidoras serão disponibilizados por meio de audiência pública e serão estabelecidos em resolução específica, de acordo com a periodicidade da revisão tarifária da

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

Pág. 2 da Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

distribuidora”.

5. A metodologia atual de definição dos limites de DEC e FEC das distribuidoras foi aprovada por meio da Resolução Normativa nº 641, de 16 de dezembro de 2014, após a realização da Audiência Pública nº 29/2014.

6. A Revisão Tarifária Periódica da ENEL RJ foi realizada em 2018, tendo sido discutida também a proposta de definição de limites de DEC e FEC da Distribuidora para os anos de 2019-2023, na Audiência Pública nº 78/2017¹.

7. Entretanto, ao longo da discussão, a ENEL RJ apresentou pleitos relativos às dificuldades de atendimento aos limites de DEC e FEC em conjuntos com áreas de risco, nas quais o domínio de grupos criminosos e a ausência da atuação do Poder Público tornam essas áreas inacessíveis pela Distribuidora em determinados horários ou em situações de conflito, tendo em vista a garantia da segurança dos funcionários da Empresa.

8. Naquela oportunidade, na análise das contribuições da Audiência, a SRD acatou alguns pleitos da Distribuidora, realizando a flexibilização de limites em conjuntos situados em áreas de risco. Entretanto, a ENEL RJ solicitou à Diretoria Colegiada que sua situação fosse avaliada com mais detalhes, pleiteando assim o estabelecimento de limites apenas para o ano de 2019, realizando-se nova análise para a definição de limites para os anos de 2020-2023.

9. A Diretoria Colegiada acatou parcialmente o pedido da Distribuidora, estabelecendo limites de DEC e FEC apenas para os anos de 2019 e 2020, por meio da Resolução Autorizativa nº 7.216, de 7 de agosto de 2018. A Diretoria também determinou que a SRD elaborasse proposta de tratamento regulatório adequado para a caracterização de áreas de risco e definição dos limites de DEC e FEC correspondentes, e/ou para o expurgo de ocorrências originadas em áreas de risco, a ser estabelecido na instrução processual para a definição de limites da ENEL RJ para os anos de 2021-2023.

10. Em 2 de março de 2020, a ENEL RJ encaminhou à ANEEL a carta a Enel RJ 027-RB-2020², na qual apresentou à Agência um estudo em que desenvolveu metodologia para a identificação de áreas de risco em sua concessão.

11. Por meio do Ofício nº 82/2020-SRD/ANEEL, de 11 de março de 2020, a SRD solicitou informações adicionais à ENEL RJ para avaliação do estudo encaminhado e realização de proposta para o tratamento dos limites dos conjuntos com áreas de risco. A ENEL RJ respondeu via Carta Enel RJ 044-RB-2020, de 31 de março de 2020³.

¹ Processo nº 48500.006251/2017-40.

² Documento SIC nº 48513.007447/2020-00.

³ Documento SIC nº 48513.009782/2020-00.

Pág. 3 da Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

12. Esclarecimentos adicionais foram também realizados via correio eletrônico (as mensagens constam anexadas ao presente processo⁴). Adicionalmente, a SRD e a ENEL RJ realizaram reuniões sobre o tema, em 28 de janeiro de 2020 e em 20 de julho de 2020 (esta última em ambiente virtual).

III - DA ANÁLISE

13. Para o estabelecimento dos limites, foram utilizados os atributos resultantes do estudo disponibilizado na Audiência Pública nº 29/2014, apresentado pela Nota Técnica nº 102/2014-SRD/ANEEL. A referida Nota Técnica também apresentou os procedimentos adotados para conjuntos heterogêneos, conjuntos com participação elevada do suprimento nos indicadores e conjuntos com trajetórias de redução intensas. O Anexo deste documento apresenta resumidamente a metodologia de definição de limites aplicada.

14. Na seção III.1, serão apresentados os resultados da aplicação da metodologia comparativa tradicional para todos os conjuntos da ENEL RJ. Já na seção III.2 será apresentada uma proposta de tratamento regulatório para os conjuntos situados em áreas de risco da Distribuidora.

III.1 Da Aplicação da Metodologia de Análise Comparativa de Desempenho

15. A Tabela I apresenta o resultado geral da análise comparativa realizada para os conjuntos de unidades consumidoras da ENEL RJ.

Tabela I: Resultado da análise comparativa para os conjuntos da ENEL RJ.

Distribuidora	ENEL RJ
Quantidade de Conjuntos	82
Média de Heterogeneidade para o DEC	15,88%
Média de Heterogeneidade para o FEC	16,92%
Quantidade de Conjuntos Homogêneos para o DEC	72 (87,8%)
Quantidade de Conjuntos Homogêneos para o FEC	68 (82,93%)

16. Conforme descrito no Anexo, conjuntos heterogêneos podem ter como referência percentis distintos daqueles definidos para os conjuntos homogêneos. Como se observa da Tabela II, a Distribuidora possui 10 conjuntos heterogêneos para o DEC e 14 para o FEC. Desses conjuntos, a Distribuidora possui 1 conjunto que teve o percentil elevado em 10% para o DEC e 1 para o FEC, em razão de possuírem características menos favoráveis que os conjuntos de seu agrupamento. Por outro lado, a Distribuidora teve 1 conjunto que teve o percentil reduzido em 10% para o DEC e 3 para o FEC, em razão de possuírem características mais favoráveis que os conjuntos de seu agrupamento. Os demais conjuntos heterogêneos não tiveram alteração nos percentis de referência.

⁴ Processo nº 48500.001802/2020-84.

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

Pág. 4 da Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

Tabela II: Alterações de percentis realizadas para os conjuntos heterogêneos.

Percentil Considerado para o Conjunto Heterogêneo	Quantidade de Conjuntos	
	DEC	FEC
Redução de 10%	1	3
Sem alterações	8	10
Acréscimo de 10%	1	1
Acréscimo de 20%	0	0
Acréscimo de 30%	0	0
TOTAL	10	14

17. Havendo participação elevada do suprimento nos indicadores DEC (maior ou igual a 9% do limite) ou FEC (maior ou igual a 15% do limite), é definida uma atenuação da trajetória de limites, caso o suprimento do conjunto seja mais significativo que a média dos conjuntos de seu agrupamento. A Tabela III mostra que 1 conjunto para o DEC e 6 conjuntos par o FEC tiveram participação elevada do suprimento. No entanto, para apenas 1 conjunto (DEC) essa participação elevada resultou em atenuação da trajetória de limites.

Tabela III: Conjuntos com participação elevada do suprimento nos indicadores.

	DEC	FEC
Quantidade de conjuntos com participação elevada do suprimento	1	6
Quantidade de conjuntos com trajetória de limites atenuada em razão do suprimento	1	0
Percentual de conjuntos com trajetória de limites atenuada em razão do suprimento	1,22%	0,00%

18. No caso de conjuntos com trajetória de redução anual superior a 8 horas no DEC ou 5 interrupções no FEC, a metodologia prevê a atenuação da trajetória. Na Tabela IV observa-se que apenas 1 conjunto da Distribuidora se enquadrou nesse critério para o DEC.

Tabela IV: Conjuntos com atenuação de trajetória devido à sua intensidade.

	DEC	FEC
Quantidade de conjuntos com atenuação da trajetória de redução de limites	1	0

III.2 Do Tratamento aos Conjuntos com Áreas de Risco

19. Conforme determinação da Diretoria Colegiada da ANEEL, a Superintendência ficou incumbida de avaliar proposta de tratamento regulatório para as áreas de risco, por meio do estabelecimento de limites diferenciados ou pela da criação de um expurgo específico de ocorrências em áreas de risco.

20. Entende-se que a criação de um novo expurgo, válido apenas para áreas de risco, traria dificuldades adicionais para o acompanhamento e fiscalização pela ANEEL. Além disso, sua criação obrigaria a alteração de regulação normativa, sendo necessariamente precedida de discussão em consulta pública com duas etapas. Como as áreas de risco ocorrem em um percentual pequeno dos conjuntos do Brasil, conclui-se que a melhor opção não é a criação de uma regra de expurgo específica, mais sim a

Pág. 5 da Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

aplicação de um tratamento adequado aos limites regulatórios de DEC e FEC, o qual já pode ser conferido sem qualquer alteração na regulação vigente.

III.2.1 Do Estudo Apresentado pela ENEL RJ

21. A ENEL RJ apresentou, por meio da carta Enel RJ 027-RB-2020, uma metodologia para a identificação de áreas de risco em sua concessão. O relatório com a descrição detalhada do estudo encontra-se anexado ao presente processo.

22. O estudo foi realizado pela Distribuidora com o apoio da consultoria Daimon e da Universidade Federal de Uberlândia. Resumidamente, o estudo está dividido em duas partes: (i) o estabelecimento de áreas de risco (denominadas como ASRO – Áreas de Severa Restrição à Operação) potenciais, por meio de dados de domicílios subnormais, violência, índices de perdas não técnicas e inadimplência; e (ii) classificação das ASRO potenciais como efetivas ou não, a partir da comparação do desempenho dos indicadores de continuidade das ASRO potenciais com o das áreas normais do mesmo conjunto. A seguir descreve-se o procedimento:

- a) Parte-se dos dados de áreas com aglomerados subnormais, estabelecidas pelo IBGE no Censo 2010. Além dessas áreas, para a ENEL RJ, verifica-se que há incidência de áreas bem urbanizadas que também são dominadas por facções criminosas, restringindo a operação da Distribuidora. Para o estabelecimento dessas áreas, parte-se das medições de perdas não técnicas existentes nos alimentadores da ENEL RJ, verificando-se as áreas englobadas pelos medidores. Caso as perdas não técnicas sejam superiores a 20% do mercado de baixa tensão, a área é também selecionada.
- b) As áreas obtidas por medição de perdas não técnicas superiores a 20% do mercado BT e aglomerados subnormais são então avaliadas quanto a dois aspectos: violência no município (taxa de homicídios por 100 mil habitantes superior a 10) e inadimplência (número de unidades consumidoras com inadimplência superior a 90 dias maior que 1.000 ou maior que 50% do total de unidades consumidoras do conjunto). Atendidos esses critérios, verifica-se ainda se a área em análise possui pelo menos 1.000 unidades consumidoras ou 50% das unidades do conjunto. Caso afirmativo, tem-se o estabelecimento de uma ASRO potencial. A Figura 1 ilustra o processo de análise.



Figura 1: Critérios da metodologia da ENEL RJ para a definição de uma ASRO potencial.

c) Para a verificação se a ASRO potencial é uma ASRO efetiva, utilizam-se os indicadores de continuidade da ASRO em comparação com os indicadores da área normal do conjunto. Calcula-se a relação CHI/CI^5 da ASRO, e compara-se com a relação CHI/CI da área normal do conjunto. Caso o índice da ASRO seja superior ao da área normal, tem-se sua caracterização como ASRO efetiva. Além disso, é realizada a comparação entre o DEC da ASRO e o DEC da área normal. Caso o DEC da ASRO seja superior, caracteriza-se também a ASRO como efetiva. A Figura 2 ilustra o critério para a definição de uma ASRO efetiva.

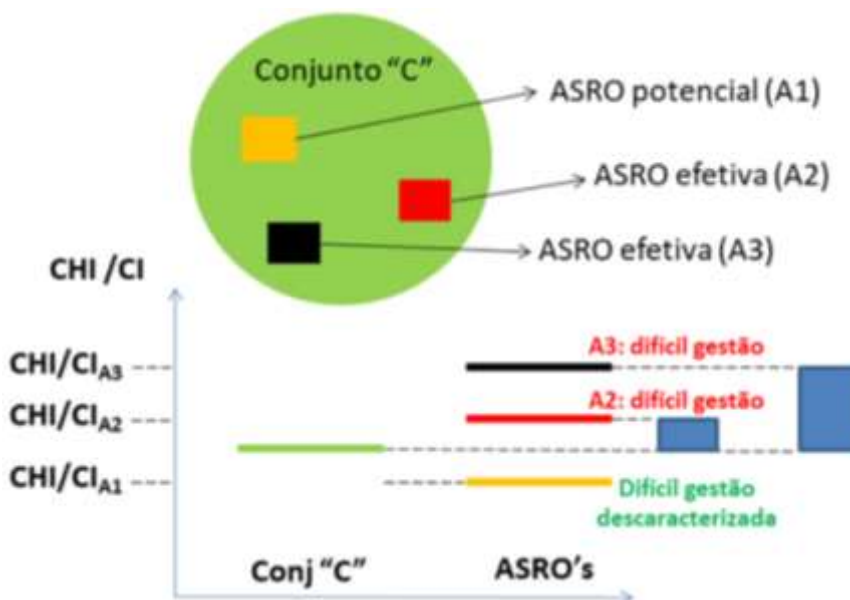


Figura 2: Aplicação do critério da ENEL RJ para a definição de uma ASRO efetiva (Fonte: Carta Enel RJ 027-RB-2020).

⁵ A relação CHI/CI é equivalente à relação DEC/FEC , também conhecida como a duração média das interrupções – DM, onde:

- CHI = consumidor hora interrompido, equivalente ao somatório dos DIC dos consumidores da área;
- CI = consumidor interrompido, equivalente ao somatório dos FIC dos consumidores da área.

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

Pág. 7 da Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

23. Por fim, a ENEL RJ propõe, na Carta Enel RJ 027-RB-2020, que seja dado tratamento diferenciado para os limites dos conjuntos que possuem alguma ASRO efetiva, por exemplo, com a aplicação do percentil 50 e a comparação apenas entre conjuntos que possuam ASRO efetivas. Além disso, a Distribuidora sugere que o ponto de partida seja o indicador apurado do conjunto, e não mais o limite estabelecido para o ano anterior.

III.2.2 Da Análise Realizada pela Superintendência do Estudo Apresentado pela ENEL RJ

24. De forma geral, o estudo desenvolvido pela ENEL RJ está bem fundamentado, especialmente na parte da caracterização de áreas de risco potenciais. Entende-se que o método proposto é de fácil reprodução, e os indicadores adotados, além de possuírem relação direta com o fenômeno que se deseja avaliar – o impedimento de acesso devido à violência –, também podem ser obtidos com facilidade para outros eventuais casos.

25. Nesse aspecto, o estudo da Distribuidora pode representar um bom ponto de partida para a inclusão da análise de áreas de risco na metodologia comparativa. A ANEEL já propôs na Agenda Regulatória do biênio 2020-2021 a Atividade 12 - Avaliar aprimoramento na regulamentação de estabelecimento de limites de continuidade do fornecimento de energia elétrica. O tema das áreas de risco é um dos pontos de avaliação dentre os aprimoramentos a serem desenvolvidos.

26. Assim, entende-se que o critério proposto pela ENEL RJ para a definição das áreas de risco potenciais é adequado. Por essa razão, a análise da Superintendência adotou como ponto de partida os arquivos georreferenciados de ASRO potenciais encaminhados pela Distribuidora. É importante frisar que tal análise só foi possível pela existência das informações geográficas recebidas regularmente pela ANEEL nos últimos anos, por força do Módulo 10 do PRODIST.

27. Quanto ao critério adotado pelo estudo da ENEL RJ para o estabelecimento das ASRO efetivas, verificam-se alguns pontos que carecem de melhoria. Por exemplo, a Distribuidora não faz qualquer ponderação acerca do tamanho da ASRO com relação ao tamanho do conjunto. Pode ocorrer, por exemplo, que a ASRO de um conjunto tenha apenas 10% das unidades consumidoras. Provavelmente, essa ASRO tem um impacto pequeno nesse conjunto, a não ser que seus indicadores sejam muito piores que os observados na área normal.

28. Do mesmo modo, apenas a relação CHI/CI da ASRO potencial ser superior à relação CHI/CI da área normal não é suficiente para que se constate que a situação da ASRO é pior que a situação da área normal. Por exemplo, se as duas áreas possuírem o mesmo DEC, de 10h, e o FEC da área normal for pior que o da área de risco (por exemplo, 6 interrupções contra 5), a relação CHI/CI da área de risco ($10/5 = 2h$) será maior que a da área normal ($10/6 = 1,67h$). No entanto, os indicadores da ASRO são melhores nesse caso.

29. Também se opina que o outro critério adotado para a classificação em ASRO efetiva, qual seja o de que basta que o DEC da ASRO seja maior que o DEC da área normal, também é pouco rigoroso. Podem ocorrer situações em que o indicador da ASRO fique pouco acima do indicador da área normal, por exemplo 10,5h contra 10,2h, sem que isso signifique uma variação significativa nas condições de

Pág. 8 da Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

atendimento entre as áreas. Assim, entende-se deve haver certa margem para que uma clara diferenciação seja observada.

30. Em resumo, o que se deseja é estabelecer um conjunto de critérios que sejam suficientemente seguros com finalidade de garantir que apenas os casos inequívocos de impacto nos indicadores de continuidade do conjunto de unidades consumidoras, seja tratado por uma metodologia alternativa.

III.2.3 Da Proposta de Caracterização das Áreas de Risco Efetivas

31. A partir dos arquivos georreferenciados encaminhados pela ENEL RJ para as ASRO potenciais, procedeu-se a realização de cruzamentos com os dados da BDGD da Distribuidora, com vistas à realização da análise de indicadores de continuidade das áreas de risco em comparação com as áreas normais. O objetivo dessa análise foi o de estabelecer um critério para o enquadramento das ASRO potenciais da ENEL RJ como ASRO efetivas.

32. Cabe ressaltar uma diferença entre o critério de análise espacial realizado pela Superintendência e o critério utilizado pela ENEL RJ. A Distribuidora fez o cálculo dos indicadores para cada ASRO potencial, como mostrado na Figura 2, para comparação com os indicadores da área normal do conjunto. Dessa forma, em alguns casos há mais de uma ASRO potencial dentro de um mesmo conjunto.

33. A análise da Superintendência optou por focar mais no impacto para o conjunto e menos em cada ASRO potencial. Assim, optou-se por unir todas as ASRO potenciais de um mesmo conjunto, de modo que resulte em apenas duas áreas objeto de análise em cada conjunto: a área formada pela soma das ASRO e a área normal do conjunto. Assim, no exemplo da Figura 2, a análise realizada teria apenas uma ASRO, formada pela soma das áreas das ASRO A1, A2 e A3. Essa grande ASRO será considerada efetiva se os indicadores dela (soma dos indicadores das áreas A1, A2 e A3 ponderados pelos respectivos números de unidades consumidoras) superarem os da área normal nos parâmetros de comparação a serem apresentados mais adiante.

34. A escolha pela união das áreas da ASRO também se justifica pelo fato das ASRO potenciais encaminhadas pela ENEL RJ apresentarem muitas sobreposições, dificultando a análise caso a caso. A Figura 3 apresenta a região de Niterói e São Gonçalo, com várias ASRO potenciais coincidentes.



Figura 3: Sobreposição de ASRO potenciais na região de Niterói e São Gonçalo.

35. Com a união das ASRO de cada conjunto, deixa de haver sobreposição, resultando em subdivisões como as mostradas na Figura 4, nas quais cada área de risco corresponde a um conjunto, representado na figura por seu código ANEEL. Esse procedimento foi realizado por meio do software ArcGIS 10.3.1 da companhia Esri®, utilizando os arquivos georreferenciados de ASRO potenciais encaminhado no estudo e o arquivo de conjuntos da ENEL RJ proveniente da BDGD referente a 31/12/2019. Para essa operação, foi usada a função “Clip”.



Figura 4: Conjuntos com ASRO potenciais na região de Niterói e São Gonçalo.

36. De posse do arquivo com as ASRO por conjunto, prosseguiu-se a análise utilizando também os arquivos de unidades consumidoras de média e baixa tensão encaminhados para a BDGD. Realizou-se um cálculo com a intersecção entre os arquivos de unidades consumidoras e o arquivo de ASRO por conjunto, por meio da função “Spatial Join” do software. Assim, pôde-se calcular a quantidade de unidades consumidoras de cada ASRO, bem como seus indicadores DEC e FEC do ano de 2019, a partir dos dados de DIC e FIC informados para cada unidade consumidora. A Figura 5 mostra os passos da análise geográfica.

Pág. 11 da Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

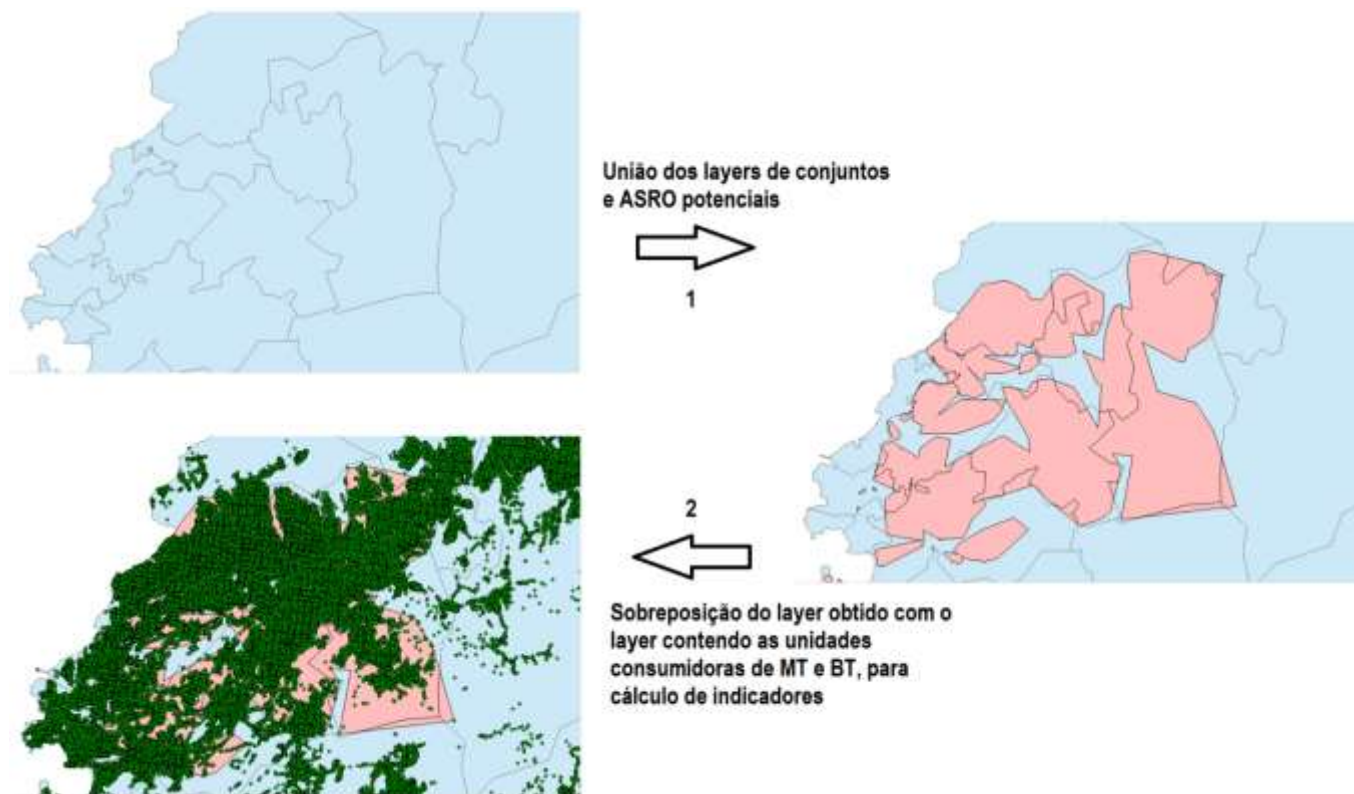


Figura 5: Etapas do processo de análise geográfica para obtenção dos indicadores das áreas de risco.

37. O mesmo cálculo com as unidades consumidoras foi realizado para o arquivo de conjuntos da BDGD da ENEL RJ. Assim, pôde-se calcular os indicadores do conjunto como um todo. Uma vez obtidos os indicadores do conjunto inteiro e da ASRO potencial, basta um cálculo simples para a obtenção dos indicadores da área normal do conjunto. Os arquivos georreferenciados utilizados na análise estão anexados a esta Nota Técnica.

38. Com relação aos critérios adotados para a classificação de uma ASRO potencial como ASRO efetiva, partiu-se da mesma premissa usada pela ENEL RJ quanto ao tamanho mínimo da ASRO potencial, ou seja, são avaliadas apenas aquelas com número de unidades consumidoras igual ou superior a 1.000 ou a 50% do total de unidades do conjunto.

39. No entanto, apenas esse critério é insuficiente para avaliar o impacto da ASRO nos indicadores do conjunto. Como discutido anteriormente, uma ASRO que possua um percentual pequeno de unidades consumidoras só afetará significativamente os indicadores do conjunto se o seu desempenho for muito pior que o da área normal. Já uma ASRO com percentual elevado de unidades possui potencial para impactar de forma mais significativa os indicadores do conjunto, mesmo com desvios menores de seu DEC em relação à área normal.

40. Assim, entende-se necessária a utilização de um indicador que mensure o impacto da ASRO no DEC do conjunto, quer pela quantidade de unidades consumidoras (abrangência), quer pelo elevado desvio do indicador (severidade). O indicador próprio para essa medida é o CHI, que representa o somatório dos DIC das unidades consumidoras da área. Assim, estabelecem-se os primeiros critérios para

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

Pág. 12 da Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

uma ASRO efetiva:

- i. A ASRO potencial deve possuir número de unidades consumidoras igual ou superior a 1.000 ou igual ou superior a 50% do total de unidades do conjunto; e
- ii. O CHI da ASRO potencial deve ser igual ou superior a 50% do CHI total do conjunto.

41. A condição (ii) indica que é necessário que o desempenho do conjunto seja fortemente influenciado pela ASRO. Um CHI de 50% do total do conjunto resulta que metade do seu indicador DEC é devido aos indicadores individuais dos consumidores da ASRO.

42. Também se entende que é necessária uma clara diferenciação entre o desempenho da ASRO potencial e o desempenho da área normal do conjunto, para que se se reduzam dúvidas quanto ao enquadramento dessa área em um tratamento regulatório diferenciado.

43. Desse modo, propõe-se uma classificação distinta da proposta pela ENEL RJ – na qual a ASRO é efetiva se apresentar duração média (DM ou CHI/CI) ou DEC superior à área normal. Considera-se que os dois indicadores devem ser satisfeitos concomitantemente. Além disso, deve haver uma margem no DEC para que se tenha certeza da dificuldade de atendimento na ASRO, não ocorrendo por mero acaso na apuração. Desse modo, estabelecem-se os seguintes requisitos:

- iii. A ASRO potencial deve possuir DEC igual ou superior a 1,1 vezes o DEC da área normal e DM (CHI/CI ou DEC/FEC) superior à DM da área normal; ou
- iv. A ASRO potencial deve possuir DEC igual ou superior a 1,2 vezes o DEC da área normal, independentemente do valor da DM.

44. A condição (iii) engloba ambos os indicadores, com uma margem de 10% para o DEC. No entanto, pode ocorrer que a ASRO tenha um DEC muito superior ao da área normal, mas não se enquadre na condição (iii) por também possuir um FEC elevado. Assim, define-se a condição (iv) para abarcar essas situações.

45. Finalmente, pode ocorrer que a ASRO abarque a totalidade ou um percentual muito elevado dos consumidores do conjunto. Nesses casos, não faz sentido a comparação entre indicadores da ASRO e da área normal, uma vez que essa última será nula ou será muitíssimo influenciada pelas ocorrências da ASRO. Assim, define-se mais uma condição para a ASRO efetiva:

- v. A ASRO potencial será considerada efetiva se possuir CHI igual ou superior a 90% do CHI total do conjunto, independentemente dos valores de DEC e DM.

46. A Figura 6 apresenta uma comparação entre os critérios propostos pela ENEL RJ e os critérios propostos nesta Nota Técnica para a classificação de uma ASRO potencial em ASRO efetiva.

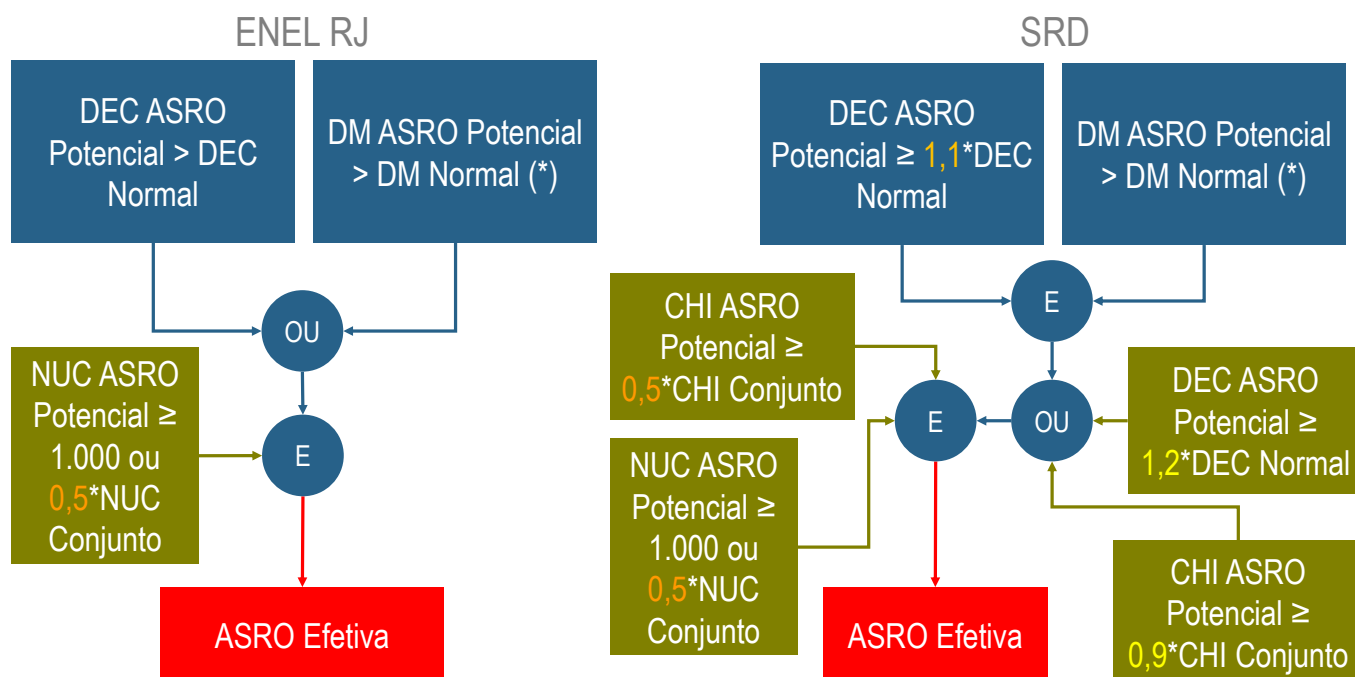


Figura 6: Comparação entre critérios para classificação em ASRO efetiva.

47. Na Tabela V são apresentados os conjuntos da ENEL RJ que possuem ASRO potenciais. Também são mostrados os resultados da classificação em ASRO efetiva, comparando-se os critérios da ENEL RJ e da Superintendência ilustrados na Figura 6. Da análise, 7 conjuntos da Distribuidora foram considerados como ASRO efetivas, merecendo tratamento particular. O detalhamento desses dados encontra-se em planilha anexada a esta Nota Técnica.

Tabela V: Conjuntos da ENEL RJ com ASRO potenciais e efetivas.

Cód.	Conjunto	DEC ASRO	FEC ASRO	DEC Conj	FEC Conj	DEC Normal	FEC Normal	% NUC ASRO	DM ASRO	DM Normal	%CHI ASRO	ASRO Efetiva?	
												ENEL RJ	SRD
13015	ALCANTARA	8,45	7,28	8,17	7,22	7,70	7,12	62%	1,16	1,08	64%	SIM	NÃO
13016	ANGRA DOS REIS	14,22	8,30	13,76	7,40	13,54	6,97	32%	1,71	1,94	33%	SIM	NÃO
13020	ARSENAL	8,48	4,60	7,89	4,25	3,49	1,65	88%	1,84	2,11	95%	SIM	SIM
13021	AUGUSTO VIEIRA	10,87	12,20	13,87	11,93	15,58	11,78	36%	0,89	1,32	28%	NÃO	NÃO
13028	CABO FRIO	10,43	10,64	11,98	11,83	12,87	12,50	36%	0,98	1,03	32%	NÃO	NÃO
13031	CAMPOS ELISEOS	11,03	6,61	10,48	6,17	8,24	4,38	80%	1,67	1,88	84%	SIM	SIM
13037	GALO BRANCO	3,74	1,59	3,64	1,69	3,44	1,88	66%	2,34	1,83	68%	SIM	NÃO
13040	GUARUS	9,44	8,92	8,83	7,50	8,75	7,30	12%	1,06	1,20	13%	SIM	NÃO
13041	GUAXINDIBA	10,63	9,13	10,41	8,88	8,74	6,87	89%	1,16	1,27	90%	SIM	SIM
13050	ITAMBI	6,22	6,35	9,56	7,04	9,75	7,08	5%	0,98	1,38	3%	NÃO	NÃO
13051	ITAORNA	24,49	18,84	27,80	18,27	29,54	17,97	34%	1,30	1,64	30%	NÃO	NÃO
13056	MACAE	7,99	7,87	14,02	8,30	15,94	8,43	24%	1,01	1,89	14%	NÃO	NÃO
13066	PARADA ANGELICA	11,79	7,49	10,80	7,41	9,11	7,27	63%	1,58	1,25	69%	SIM	SIM
13070	PORTAO DO ROSA	5,97	4,73	7,99	5,39	16,98	8,34	82%	1,26	2,04	61%	NÃO	NÃO
13071	PORTO DO CARRO	14,15	14,68	11,85	12,35	9,58	10,04	50%	0,96	0,95	59%	SIM	SIM

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

Pág. 14 da Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

Cód.	Conjunto	DEC	FEC	DEC	FEC	DEC	FEC	% NUC	DM	DM	%CHI	ASRO Efetiva?	
		ASRO	ASRO	Conj	Conj	Normal	Normal	ASRO	ASRO	Normal	ASRO	ENEL RJ	SRD
13079	SANTA CRUZ DA SERRA	9,92	7,07	9,47	4,98	9,22	3,78	36%	1,40	2,44	38%	SIM	NÃO
13082	SAO LOURENCO	5,50	3,81	6,19	3,95	6,36	3,98	19%	1,44	1,59	17%	NÃO	NÃO
13086	SETE PONTES	8,77	5,13	8,57	4,84	7,75	3,69	80%	1,71	2,10	82%	SIM	NÃO
13096	ZONA SUL	15,14	8,30	12,99	7,24	10,21	5,86	56%	1,82	1,74	66%	SIM	SIM
16387	JACUACANGA	18,13	8,22	15,88	8,32	14,73	8,37	34%	2,20	1,76	39%	SIM	NÃO
16388	CABIUNAS	9,51	6,90	8,13	4,91	6,61	2,73	52%	1,38	2,42	61%	SIM	SIM
16389	NOSSA SENHORA DA AJUDA	9,15	11,53	8,06	7,87	7,83	7,11	17%	0,79	1,10	20%	SIM	NÃO
16391	NEVES	8,94	4,86	8,25	5,13	8,18	5,16	10%	1,84	1,59	11%	SIM	NÃO
TOTAL:											16	7	

III.2.4 Da Proposta de Tratamento para os Indicadores dos Conjuntos com Áreas de Risco Efetivas

48. Uma vez elencados os conjuntos com áreas de risco efetivas, deve-se estabelecer os critérios para o tratamento diferenciado a ser dado a esses conjuntos na metodologia. Assim, vislumbram-se duas possibilidades:

- i. Definição de um percentil diferenciado para os conjuntos com ASRO efetivas, a exemplo do que ocorre para os conjuntos do sistema isolado. Nessa opção, os conjuntos são comparados normalmente em termos de atributos, resultando nos mesmos *clusters* da metodologia tradicional. A diferença ficaria apenas no limite objetivo a ser atingido em 8 anos (V8), que ao invés de ser definido pelo percentil 20 do *cluster*, seria dado pelo percentil 50.
- ii. Comparação separada para os conjuntos que possuem ASRO efetivas, analogamente ao que ocorre para os conjuntos com redes predominantemente subterrâneas. Nessa hipótese, os conjuntos com ASRO formariam um cluster restrito, sendo comparados apenas entre si. O percentil utilizado poderia ser o 50, como nos conjuntos subterrâneos, ou o percentil 20, estabelecido para os conjuntos aéreos.

49. Além da escolha atinente ao critério de comparação a ser adotado, também cabe discutir o ponto de partida a ser adotado para a trajetória de limites dos conjuntos com ASRO efetivas. A metodologia adotada pela ANEEL tem como premissa a melhoria contínua dos indicadores de continuidade, de forma que o ponto de partida estabelecido é o limite definido para o ano anterior ao início da trajetória (também conhecido como V0). Para o caso em tela, o V0 é o limite já estabelecido para o ano 2020.

50. Desse modo, ainda que a nova rodada de comparação estabeleça um limite objetivo (V8) acima do limite atual (V0), não se eleva o limite do conjunto, estabelecendo-se o mesmo valor de V0 como limite para os anos seguintes até a próxima revisão tarifária.

Pág. 15 da Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

51. Com relação à escolha da forma de comparação entre os conjuntos, inicialmente deve-se ressaltar que há baixa disponibilidade de conjuntos com ASRO efetivas (apenas 7 na ENEL RJ). Ainda que se utilize dados da distribuidora LIGHT (a qual notadamente também possui conjuntos com ASRO), adotando-se critérios de classificação semelhantes, a comparação ainda resultará em poucos conjuntos no cluster, caso se escolha a alternativa (ii). Com poucos conjuntos no cluster, a comparação nem sempre é satisfatória, resultando em elementos muito heterogêneos, o que torna maior a incerteza quanto aos limites propostos.

52. Desse modo, optou-se por comparar os conjuntos com ASRO da ENEL RJ normalmente, com todos os demais conjuntos aéreos do País (alternativa i). Entretanto, adotou-se o percentil 50 para o limite objetivo (V8), de forma equivalente à adotada para conjuntos do sistema isolado. Salienta-se que a alternativa (ii) pode ser avaliada para aprimoramentos futuros da metodologia, desde que haja maior disponibilidade de dados de conjuntos com áreas de risco.

53. Quanto ao ponto de partida da trajetória, excepcionalmente, entende-se que continuar com a limitação do V0 não é adequado para os conjuntos com ASRO. Como o impacto das áreas de risco é bem relevante para os conjuntos eleitos (pelo menos 50% do indicador DEC), a diferença entre o limite V8 e o V0 torna-se significativa em alguns casos. Desse modo, quando o V8 superou o V0, definiu-se o V8 como limite para o período até a próxima revisão tarifária periódica. A Tabela VI apresenta os limites propostos.

Tabela VI: Limites propostos para os 7 conjuntos com ASRO efetivas.

Código	Conjunto de Unidades Consumidoras	DEC (horas)				FEC (interrupções)				Nº de UC's
		V0 (2020)	2021	2022	2023	V0 (2020)	2021	2022	2023	
13020	Arsenal	9	9	9	9	8	8	8	7	52468
16388	Cabiunas	11	14	14	14	7	8	8	8	15802
13031	Campos Eliseos	10	10	10	9	8	8	7	7	50695
13041	Guaxindiba	10	10	10	9	8	8	7	7	63654
13066	Parada Angelica	9	9	9	9	7	7	7	6	73515
13071	Porto do Carro	11	11	11	11	6	7	7	6	69747
13096	Zona Sul	9	9	9	9	8	8	7	7	49122

III.3 Dos Limites de DEC e FEC

54. Os resultados da aplicação da análise comparativa são valores iniciais, advindos de um modelo matemático. Por essa razão, são disponibilizados em consulta pública para análise e contribuição da sociedade. Essa etapa torna-se ainda mais relevante no processo em tela, dado o tratamento particular proposto para os 7 conjuntos da ENEL RJ com ASRO efetivas.

55. Na Figura 7 são apresentados o histórico de apuração e os limites globais propostos para a ENEL RJ. Em relação aos limites globais propostos para os anos de 2021 a 2023, a redução anual é de 3,56% no DEC e de 4,51% no FEC.

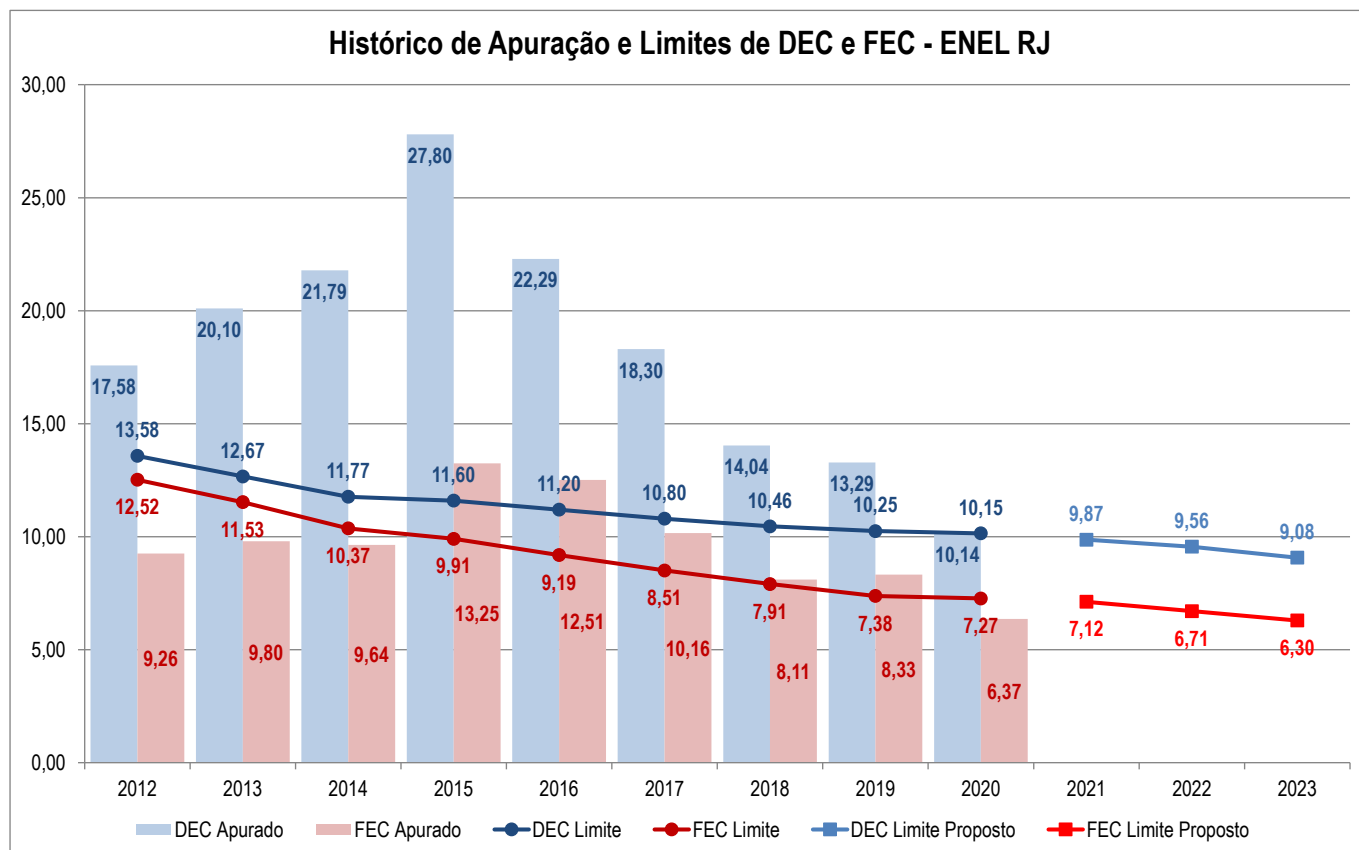


Figura 7: Histórico de apuração e limites propostos para os indicadores globais da ENEL RJ.

56. Nas figuras 8 e 9 são apresentados os histogramas dos limites de 2020 (vigentes) e 2023 (propostos) dos conjuntos da Empresa. Verifica-se nos histogramas que a proposta apresentada proporcionará a redução da disparidade entre os limites da Distribuidora, trazendo maior uniformidade à área de concessão.

57. As Figuras 10 e 11 apresentam uma comparação entre os limites propostos para a ENEL RJ e os limites de outras distribuidoras de grande porte da Região Sudeste. Observa-se que os limites de DEC e FEC da Distribuidora estão entre os maiores da região.

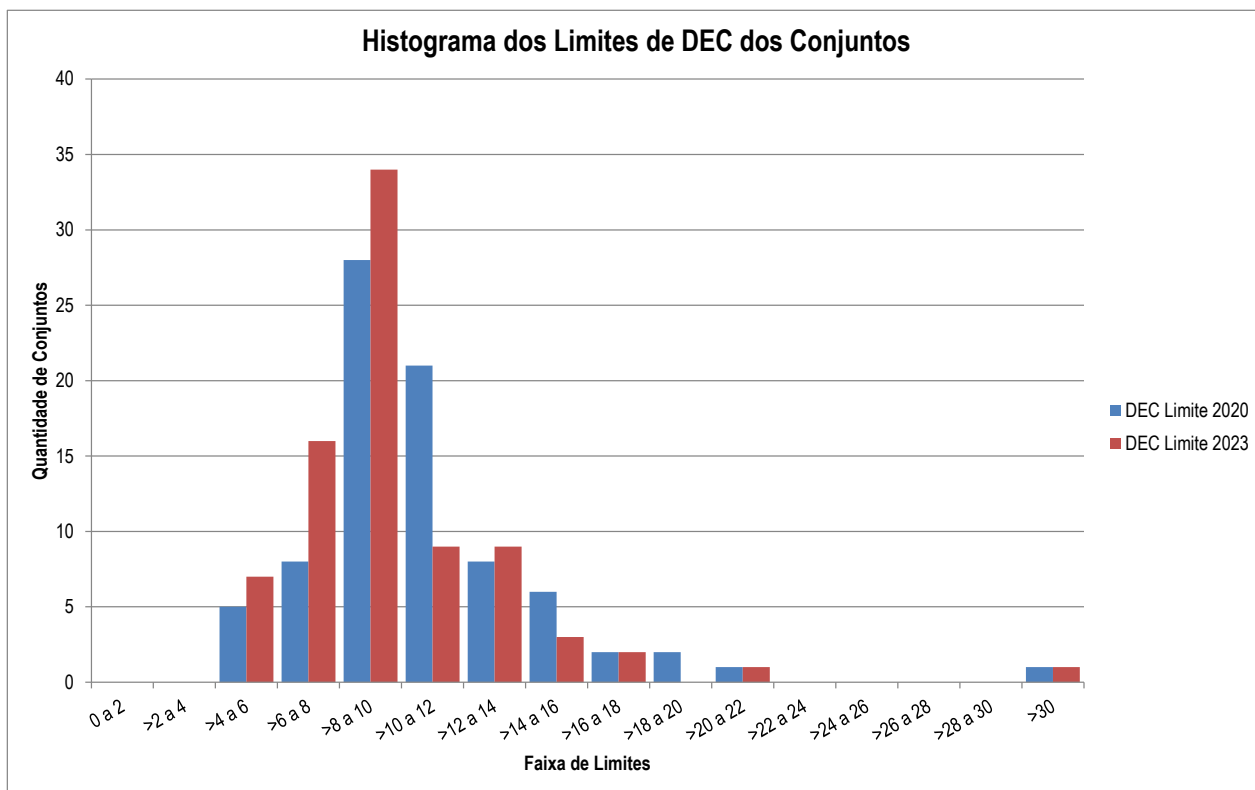


Figura 8: Histograma do limite do DEC dos conjuntos da ENEL RJ para 2020 e 2023.

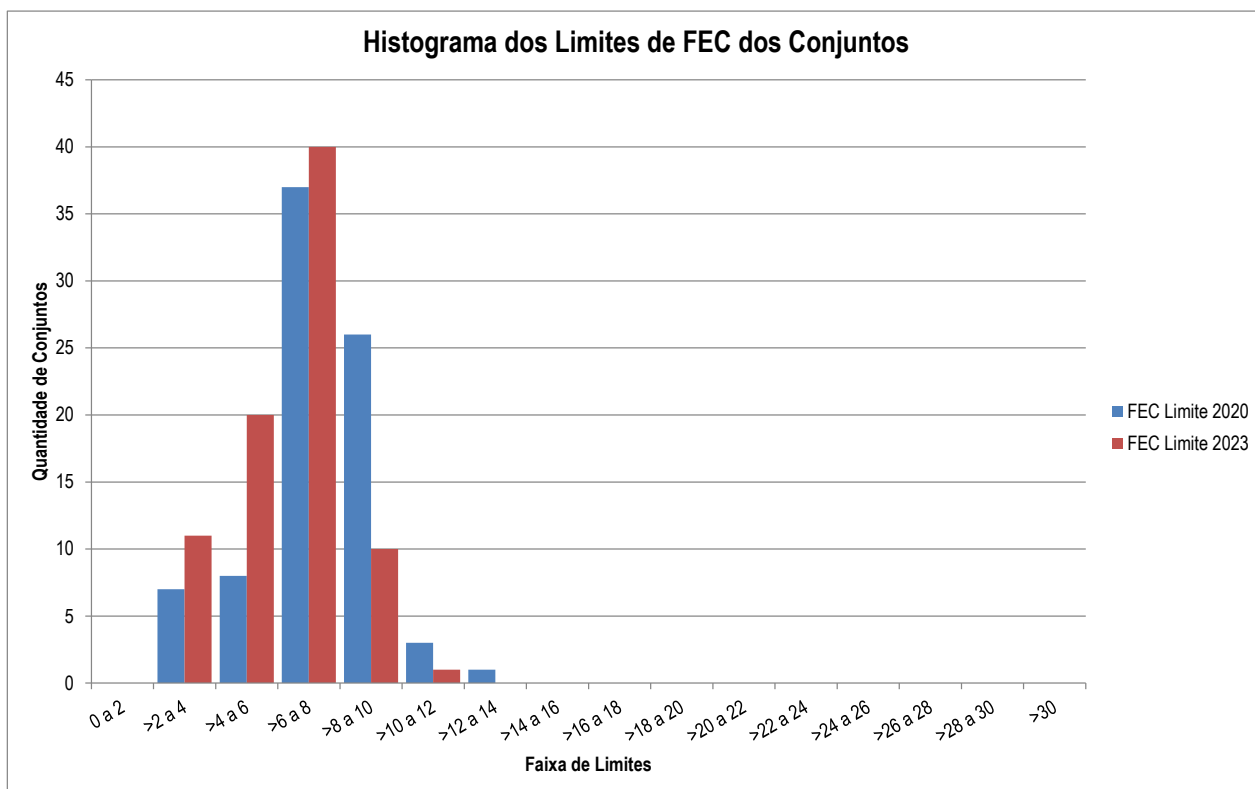


Figura 9: Histograma do limite do FEC dos conjuntos da ENEL RJ para 2020 e 2023.

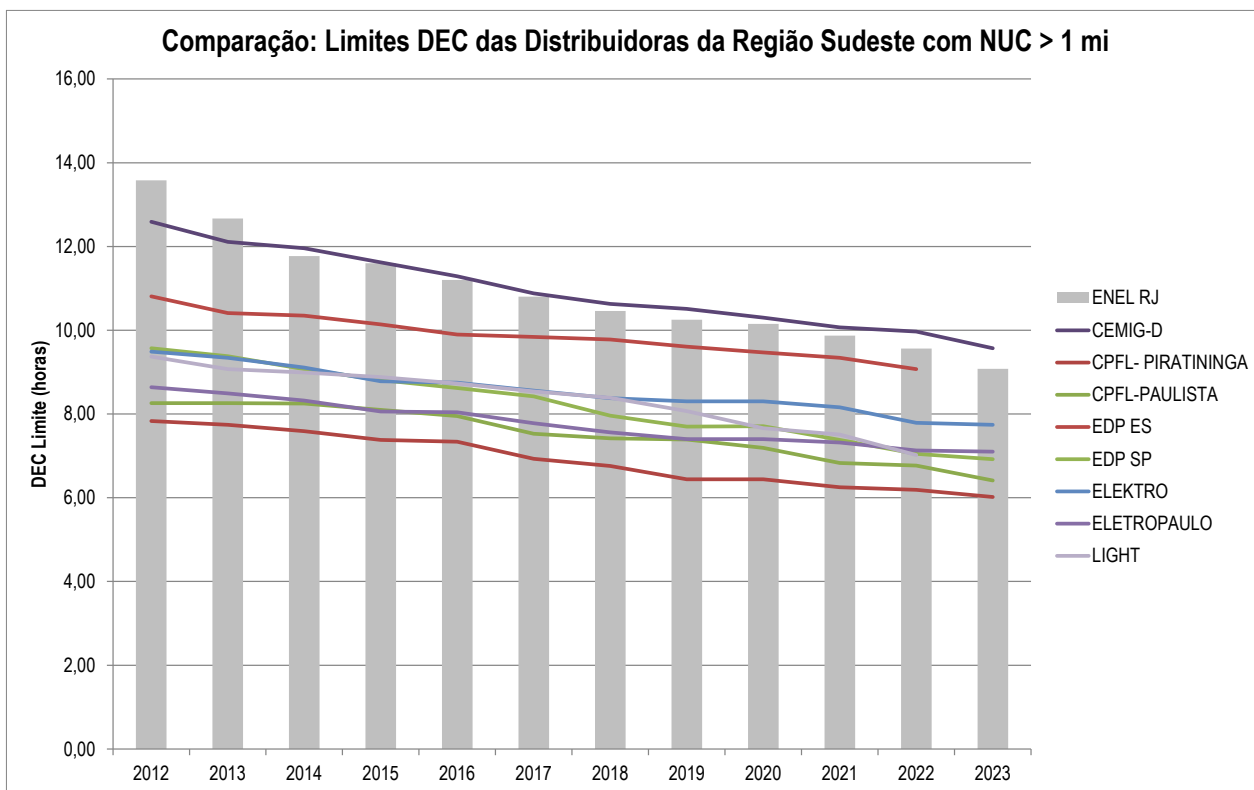


Figura 10: Limites de DEC de distribuidoras de grande porte da região Sudeste.

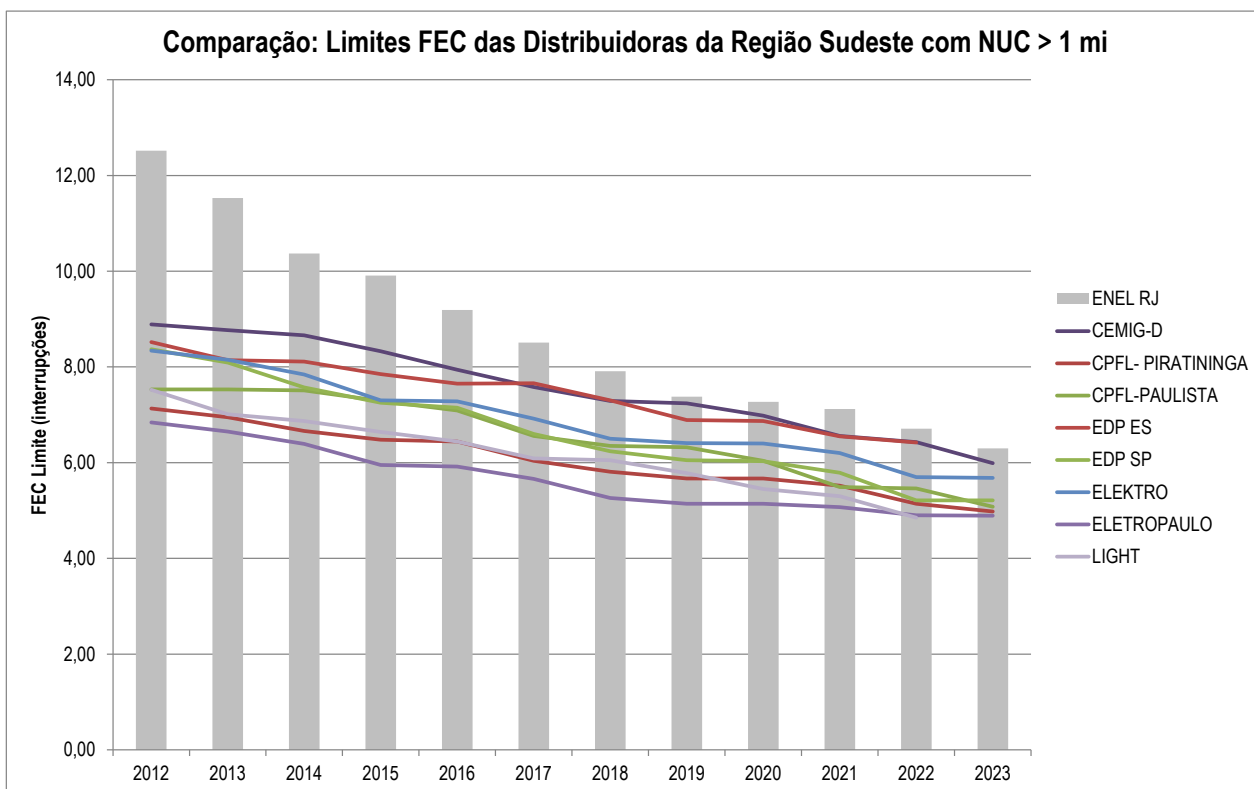


Figura 11: Limites de FEC de distribuidoras de grande porte da região Sudeste.

Pág. 19 da Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

58. Na Tabela VII são apresentados os limites propostos para os conjuntos da ENEL RJ, para o período de 2021 a 2023. Os 7 conjuntos com ASRO efetivas são mostrados em destaque.

Tabela VII: Proposta de limites de DEC e FEC para os conjuntos de unidades consumidoras da ENEL RJ.

Código	Conjunto de Unidades Consumidoras	DEC (horas)			FEC (interrupções)			Nº de UC's
		2021	2022	2023	2021	2022	2023	
13015	Alcantara	9	9	8	7	7	6	69032
13016	Angra dos Reis	11	10	10	8	7	7	44369
13017	Araruama	8	8	7	4	4	4	25418
16395	Areal	12	12	11	9	9	8	17458
13019	Arraial do Cabo	10	10	9	7	6	6	14732
13020	Arsenal	9	9	9	8	8	7	52468
13021	Augusto Vieira	12	11	11	9	9	8	37917
13022	Bacaxa	9	9	9	4	4	4	51632
13024	Barracao dos Mendes	22	22	22	13	12	12	5875
13025	Bingen	9	8	8	8	8	7	28696
16393	Bom Jardim	14	13	13	9	8	8	20847
13027	Buzios	9	8	8	7	6	6	28664
16388	Cabiunas	14	14	14	8	8	8	15802
13028	Cabo Frio	7	7	7	4	4	4	51037
16392	Cachoeira de Macacu	10	9	9	8	7	7	15618
13030	Cambuci	13	13	13	10	9	9	8924
13031	Campos Eliseos	10	10	9	8	7	7	50695
13097	Cedaema	15	15	15	9	9	9	3559
13032	Conceicao de Macabu	13	13	12	10	9	9	11691
13033	Cruzamento	9	9	9	7	7	7	17588
13034	Distribuidora de Campos	6	6	6	4	4	3	82168
13035	Entroncamento Araruama	8	8	7	4	4	4	36502
13037	Galo Branco	7	6	6	5	5	4	62715
13038	Goitacazes	10	10	9	8	8	7	23552
13040	Guarus	13	13	12	9	9	8	33654
13041	Guaxindiba	10	10	9	8	7	7	63654
13042	Icarai	6	6	5	5	5	4	46209
13043	Iguaba	8	8	7	5	5	5	24781
16390	Ilha Grande	119	111	103	9	8	8	2604
13044	Imboassica	8	8	7	8	8	7	27130
13045	Inga	6	6	5	5	5	4	36837
13046	Inoa	10	10	9	8	8	7	40155
13047	Itaipava	10	9	9	8	7	7	20501
13048	Italva	10	10	10	7	7	7	10473

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

Código	Conjunto de Unidades Consumidoras	DEC (horas)			FEC (interrupções)			Nº de UC's
		2021	2022	2023	2021	2022	2023	
13049	Itamarati	9	9	8	7	7	6	37324
13050	Itambi	10	9	9	8	7	7	23833
13051	Itaorna	10	9	9	8	7	7	13571
13052	Itaperuna	10	9	9	8	7	7	52409
13053	Itatiaia	9	9	9	7	7	7	21647
16387	Jacuacanga	10	10	9	9	8	8	22243
13055	Macabu	15	14	14	10	9	9	14918
13056	Macaé	10	10	9	8	8	7	55183
13057	Mambucaba	10	10	9	9	8	8	35894
13058	Marica	11	11	10	8	8	7	50704
13059	Mombaca	10	10	9	7	6	6	39289
13060	Muriqui	13	12	11	9	8	8	35258
13061	Natividade	14	14	13	10	9	9	21823
16391	Neves	7	6	6	7	6	6	26078
16389	Nossa Senhora da Ajuda	10	10	9	7	6	6	28984
13063	Outeiros	15	15	14	5	5	5	1284
13064	Palatinato	7	7	7	7	6	6	41843
13066	Parada Angelica	9	9	9	7	7	6	73515
13067	Parada Modelo	11	11	10	8	8	7	15900
13068	Piratininga	9	9	8	7	7	6	44849
13069	Pontinha	15	14	13	9	9	8	25355
13070	Portao do Rosa	9	8	8	4	4	4	43939
13071	Porto do Carro	11	11	11	7	7	6	69747
16394	Retiro Saudoso	9	9	8	7	6	6	59033
13074	Rio Bonito	10	9	9	7	7	6	18477
13075	Rio da Cidade	11	10	10	9	9	8	19606
13076	Rio das Ostras	10	9	9	7	6	6	57871
13077	Rocha Leao	14	14	13	10	9	9	9142
13078	Santa Clara	19	18	17	11	11	10	11289
13079	Santa Cruz da Serra	9	9	8	8	7	7	43321
13080	Santo Antonio de Padua	11	10	10	7	7	6	53728
13081	Sao Fidelis	11	10	10	9	8	8	14673
13082	Sao Lourenco	6	6	5	5	5	4	29485
13083	Sao Pedro da Aldeia	10	9	9	7	6	6	33082
13084	Saturnino Braga	18	17	16	10	10	9	21672
13085	Serrinha	18	18	17	11	10	10	1212
13086	Sete Pontes	6	6	6	5	5	5	55616
13087	Silva Jardim	12	12	12	8	8	8	13321

Pág. 21 da Nota Técnica nº 0044/2020-SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

Código	Conjunto de Unidades Consumidoras	DEC (horas)			FEC (interrupções)			Nº de UC's
		2021	2022	2023	2021	2022	2023	
13088	Tamoios	12	12	11	8	7	7	42289
13089	Tangua	9	8	8	8	7	7	12149
13090	Teresopolis	10	10	10	8	8	8	41788
13091	Trombetas	7	7	7	4	4	4	52766
13092	Ururai	15	14	13	9	9	8	10119
13098	Val de Palmas	12	11	11	9	8	8	26460
13093	Venda das Pedras	10	10	9	7	6	6	48074
13094	Vila Nova	17	16	15	10	9	9	29128
13095	Vila Verde	11	11	10	8	7	7	22592
13096	Zona Sul	9	9	9	8	7	7	49122

IV - DO FUNDAMENTO LEGAL

59. Os dispositivos legais aplicáveis ao caso são o art. 6º da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; o art. 2º da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996; o art. 25 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995; e o Módulo 8 do PRODIST.

V - DA CONCLUSÃO

60. Conclui-se que os limites dos indicadores DEC e FEC propostos para a ENEL RJ estão de acordo com a regulamentação vigente e são adequados à realidade da Distribuidora.

VI - DA RECOMENDAÇÃO

61. Recomenda-se que os limites para os indicadores DEC e FEC apresentados nesta Nota Técnica sejam submetidos a consulta pública para análise e contribuição da sociedade.

(Assinado digitalmente)
DAVI VIDAL RÔLA ALMEIDA
Especialista em Regulação

(Assinado digitalmente)
RENATO EDUARDO FARIAS DE SOUSA
Especialista em Regulação

De acordo:

(Assinado digitalmente)
CARLOS ALBERTO CALIXTO MATTAR
Superintendente de Regulação dos Serviços de Distribuição

ANEXO – Descrição da Metodologia de Análise Comparativa de Desempenho

A metodologia pode ser dividida em sete etapas, as quais serão apresentadas nas seções seguintes:

1. Seleção dos atributos a serem utilizados pela metodologia
2. Extração dos atributos para os conjuntos de unidades consumidoras
3. Aplicação do método dinâmico para definição dos conjuntos semelhantes
4. Avaliação dos conjuntos heterogêneos
5. Avaliação do suprimento aos conjuntos
6. Avaliação das trajetórias de redução intensas
7. Análise das contribuições da sociedade quanto aos limites

1. Seleção dos Atributos

A seleção dos atributos foi realizada através de uma técnica estatística de regressão, por meio do procedimento *stepwise*. Para tanto, a ANEEL extraiu uma base de dados com 146 atributos distintos de 43 distribuidoras do País. Após uma análise de correlações dos atributos com os indicadores DEC e FEC e análise de correlações entre os atributos, 69 atributos foram utilizados na regressão.

Adotou-se então o procedimento de seleção *stepwise* para escolha dos atributos mais relevantes, tomando-se como variável dependente o DEC. O mesmo procedimento foi realizado para o FEC. Após a análise, foram selecionados os atributos mostrados na Tabela I. O detalhamento das etapas de seleção consta da Nota Técnica nº 0102/2014-SRD/ANEEL, a qual apresentou a análise das contribuições referentes à Audiência Pública nº 29/2014.

Tabela I – Atributos selecionados para a metodologia comparativa para DEC e FEC.

DEC		FEC	
Sigla	Atributo	Sigla	Atributo
*PC_NUC_AD	PERCENTUAL DE NUC EM ÁREAS DE ALTA DENSIDADE (%)	PC_VRAM	PERCENTUAL DE ÁREA COM VEGETAÇÃO REMANESCENTE ALTA OU MÉDIA (%)
PC_VRAM	PERCENTUAL DE ÁREA COM VEGETAÇÃO REMANESCENTE ALTA OU MÉDIA (%)	PLUV	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA MÉDIA ANUAL (mm)
PC_ERMT_3F	PERCENTUAL DE REDES MT TRIFÁSICAS (%)	*PC_NUC_AD	PERCENTUAL DE NUC EM ÁREAS DE ALTA DENSIDADE (%)
PLUV	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA MÉDIA ANUAL (mm)	NUC_COM	NUC DA CLASSE COMERCIAL
CM_NUC_RES	CONSUMO MÉDIO POR UC DA CLASSE RESIDENCIAL (MWh)	CM_NUC_RES	CONSUMO MÉDIO POR UC DA CLASSE RESIDENCIAL (MWh)
NUC_IND	NUC DA CLASSE INDUSTRIAL	PC_ERMT_3F	PERCENTUAL DE REDES MT TRIFÁSICAS (%)

* Para a definição de área de alta densidade, são construídas quadrículas com 1 km² de área sobre as redes elétricas da distribuidora. Considera-se então que a quadrícula é de alta densidade se possuir densidade superior a 60 UC/km², consideradas as unidades consumidoras de MT e BT.

2. Extração dos Atributos

A extração dos dados dos atributos é realizada a partir das Bases de Dados Geográficas das Distribuidoras – BDGD encaminhadas anualmente pelas empresas para o Sistema de Informações Geográficas Regulatório – SIG-R da ANEEL. Além dos dados do SIG-R, são utilizadas as bases de vegetação⁶ e precipitação pluviométrica⁷ disponíveis.

Para a obtenção das informações, são realizadas operações diversas com o auxílio do software ArcMap™ do pacote ArcGIS 10.1 da Esri®, visando obter cada um dos atributos da Tabela I por conjunto de unidades consumidoras.

⁶ Fonte: PROBIO / ano de 2008 - Vegetação Nativa.

⁷ Fonte: http://clima1.cptec.inpe.br/~rclima1/monitoramento_brasil.shtml - representam a média de precipitação acumulada anual no período de 1999 a 2012.

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

3. Aplicação do Método Dinâmico

O método dinâmico visa comparar cada conjunto com os conjuntos mais semelhantes a ele. O método é aplicado separadamente para os indicadores DEC e FEC, haja vista que há um atributo distinto dentre os 6 que melhor caracterizam os dois indicadores (o atributo NUC_IND é utilizado apenas para o DEC; e NUC_COM é adotado somente na análise do FEC).

Para cada indicador, inicialmente são padronizados os 6 atributos adotados. A padronização utilizada é o Score Z, a qual transforma cada variável em uma nova variável com média zero e desvio padrão unitário, conforme equação (1). Essa padronização é necessária para remover o efeito da escala da unidade de medida de cada atributo.

$$x_{il} = \frac{x_{il}^* - m_l}{s_l}, i = 1, \dots, N; l = 1, \dots, d, \quad (1)$$

onde x_{il}^* é o dado original, m_l é a média amostral e s_l é o desvio-padrão amostral.

Para aplicação do método dinâmico, a medida de similaridade adotada é a distância euclidiana, conforme equação (2).

$$D(\mathbf{x}_i, \mathbf{x}_j) = \left(\sum_{l=1}^d (x_{il} - x_{jl})^2 \right)^{1/2}, \quad (2)$$

onde \mathbf{x}_i e \mathbf{x}_j são objetos (no caso, os conjuntos de unidades consumidoras) de uma matriz de dados com d dimensões (sendo $d = 6$, o total de atributos utilizados).

Desse modo, calcula-se a distância de cada conjunto para todos os conjuntos do Brasil. Ressalta-se porém que separa-se os conjuntos aéreos dos subterrâneos na etapa de comparação (ou seja, conjuntos aéreos só são comparados com conjuntos aéreos, e conjuntos subterrâneos só se comparam com subterrâneos).

Cria-se então uma matriz de distâncias, de tamanho $n \times n$, onde n é a quantidade de conjuntos. O próximo passo consiste em ordenar as distâncias de cada conjunto para os demais, obtendo-se assim os conjuntos mais próximos a cada conjunto da análise.

Deve-se então definir com quantos conjuntos deseja-se comparar cada conjunto de unidades consumidoras em análise. Adotou-se o número de 100 conjuntos, definido em análise apresentada na Nota Técnica 0021/2011-SRD/ANEEL, disponível na Audiência Pública nº 46/2010. Assim, os conjuntos são comparados aos 100 conjuntos mais próximos, desde que respeitado um limite de homogeneidade entre eles.

Para a obtenção desse limite, criou-se a grandeza denominada heterogeneidade percentual, calculada de acordo com a equação (3). Com base em análises estatísticas, definiu-se como limite de heterogeneidade para uma comparação adequada entre conjuntos o valor de 20%⁸.

$$\text{Heterogeneidade}_i^p = \frac{\text{Max}(\text{Dist}_i^j)}{3 \cdot \sqrt{k}} \quad (3)$$

onde:

i – índice do conjunto de referência;

j – conjuntos próximos ao conjunto i ;

Dist_i^j – distância euclidiana do conjunto i para o conjunto j ;

n – número de conjuntos semelhantes ao conjunto i ;

k – número de atributos.

Assim, caso o valor de heterogeneidade calculado para os 100 conjuntos mais próximos ao conjunto em análise supere 20%, o conjunto mais distante é retirado da análise, e a heterogeneidade é recalculada. Entretanto, considera-se 50 conjuntos como mínimo de conjuntos comparáveis. Desse modo, mesmo que o valor de heterogeneidade ainda

⁸ Conforme análise apresentada na Nota Técnica nº 0021/2011-SRD/ANEEL, disponível na Audiência Pública nº 46/2010.

Pág. 3 do Anexo à Nota Técnica nº 0044/2020–SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

permaneça superior a 20%, ao chegar a 50 conjuntos não se retira mais nenhum conjunto do agrupamento. Nesse caso, considera-se que a comparação obtida não foi a ideal, sendo o conjunto em análise classificado como “conjunto heterogêneo”. Os conjuntos heterogêneos recebem um tratamento particular que será apresentado nas seções seguintes. A Tabela II apresenta os valores adotados para os parâmetros do método dinâmico.

Tabela II – Parâmetros do método dinâmico.

<i>Parâmetro</i>	<i>Valor</i>
Heterogeneidade	20%
Mínimo de Conjuntos Semelhantes	50
Número Desejável de Conjuntos Semelhantes	100

Definidos os conjuntos semelhantes ao conjunto em análise, parte-se para a definição dos limites. Utilizando-se da técnica denominada *yardstick competition*, a ANEEL define o valor de referência para cada agrupamento, o qual definirá o limite objetivo a ser alcançado pelo conjunto em análise.

Para conjuntos interligados aéreos, define-se o percentil 20 do agrupamento como limite objetivo. Para conjuntos aéreos isolados, adota-se o percentil 50. No caso dos conjuntos subterrâneos, que são comparados apenas entre si, também se adota o percentil 50 como limite objetivo. O percentil é obtido ordenando-se os conjuntos de acordo com a média dos desempenhos observados (valores apurados de DEC ou FEC dos conjuntos) para os três últimos anos civis disponíveis. Assim, no caso de um agrupamento com 100 conjuntos, o percentil 20 será o valor do indicador obtido pelo 20º colocado (partindo-se do melhor para o pior desempenho) entre os conjuntos. A equação (4) ilustra o cálculo da posição do conjunto cujo desempenho representa o percentil desejado.

$$Posição = int \left((N_{ConjSeme} - 1) * Percentil + 1 \right) \quad (4)$$

onde:

$N_{ConjSeme}$ é o número de conjuntos semelhantes do agrupamento.

O limite objetivo, determinado pelo desempenho do percentil de acordo com a equação (4) pode resultar em um número decimal. Nesse caso, o valor é arredondado para cima, resultando no inteiro imediatamente superior.

Define-se que o período de transição para que o conjunto alcance o limite objetivo deve ser de 8 anos, o período médio de duas revisões tarifárias. Desse modo, a trajetória de limites é construída para 8 anos. No entanto, como os limites são definidos a cada revisão tarifária, tomam-se apenas os anos iniciais da trajetória (variando de 3 a 5 anos, de acordo com a periodicidade da revisão tarifária de cada distribuidora).

A trajetória de limites é linear, partindo do limite atual do conjunto e alcançando o limite objetivo em 8 anos, conforme equação (5). Caso o limite objetivo seja superior ao limite inicial, aplica-se a equação (6), mantendo-se o limite inicial até o fim do período tarifário. Os valores obtidos da equação são arredondados para números inteiros (arredondamento simples, para cima ou para baixo).

$$Limite^t = Limite^0 - t \times \left(\frac{Limite^0 - Limite^{objetivo}}{T} \right), se \ Limite^0 > Limite^{objetivo} \quad (5)$$

$$Limite^t = Limite^0, se \ Limite^0 \leq Limite^{objetivo} \quad (6)$$

onde:

T - período de transição, considerado de 8 anos;

t – ano em que se deseja calcular o limite;

$Limite^t$ – limite a ser calculado para o ano t ;

$Limite^0$ – último limite já estabelecido para o conjunto (limite atual);

$Limite^{objetivo}$ – limite obtido aplicando-se o percentil (limite objetivo).

4. Avaliação dos Conjuntos Heterogêneos

Para os conjuntos heterogêneos, quais sejam aqueles cuja heterogeneidade percentual excede 20%, é aplicada uma métrica denominada Score ANI, visando definir se o conjunto possui características mais favoráveis ou menos

Pág. 4 do Anexo à Nota Técnica nº 0044/2020–SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

favoráveis que os conjuntos de seu agrupamento.

Para o cálculo do Score ANI, primeiramente normaliza-se individualmente cada atributo de cada conjunto do Brasil, de modo que o conjunto com o atributo mais complexo receba para esse atributo o valor 100%, enquanto o conjunto com o atributo menos complexo receba o valor 0%. Denomina-se essa grandeza normalizada como “Atributo Normalizado Individual – ANI”.

Essa grandeza, no entanto, é fortemente influenciada por valores extremos nos dados (*outliers*). Desse modo, para o cálculo do ANI, os *outliers* são retirados da base de dados. Define-se, para esse caso, que um *outlier* é um valor que excede a média mais três vezes o desvio padrão de um determinado atributo. Assim, os conjuntos que possuam qualquer atributo como *outlier* são inicialmente retirados.

Evidentemente, a complexidade na prestação do serviço de distribuição pode aumentar ou diminuir quando se eleva o valor de um atributo, de acordo com a natureza da grandeza em questão. Assim, tem-se que, para atributos cuja complexidade aumenta conforme se eleva o valor do atributo, o valor do ANI é calculado como:

$$ANI_{i,j} = \frac{X_{i,j} - X_{jMin}}{X_{jMax} - X_{jMin}} \times 100 [\%] \quad (7)$$

onde:

i – índice do conjunto;

j – índice do atributo;

$X_{i,j}$ – valor do atributo j do conjunto i ;

X_{jMin} – valor mínimo do atributo j na base de dados;

X_{jMax} – valor máximo do atributo j na base de dados (excetuando-se os *outliers*).

Para atributos cuja complexidade diminui com o aumento do valor do atributo, o valor do ANI é dado por:

$$ANI_{i,j} = 100 - \frac{X_{i,j} - X_{jMin}}{X_{jMax} - X_{jMin}} \times 100 [\%] \quad (8)$$

Para definir se a complexidade aumenta ou diminui com o valor de um atributo, foi utilizado o sinal da correlação de Pearson entre o atributo e os indicadores DEC e FEC. A Tabela III apresenta os sete atributos selecionados para a aplicação da metodologia, mostrando qual a equação utilizada para o cálculo do ANI. Para os *outliers*, o cálculo do ANI é realizado da mesma maneira. No entanto, como o valor do atributo do conjunto *outlier* excederá o valor máximo calculado (X_{jMax}), o valor do ANI para esse atributo do conjunto poderá exceder 100% (para atributos calculados pela equação 7) ou ser negativo (para atributos calculados pela equação 8).

Tabela III – Equações utilizadas para cálculo do ANI dos atributos selecionados para a metodologia comparativa.

Sigla	Atributo	Equação para Cálculo do ANI
PC_NUC_AD	PERCENTUAL DE NUC EM ÁREAS DE ALTA DENSIDADE (%)	Equação 8
PC_VRAM	PERCENTUAL DE ÁREA COM VEGETAÇÃO REMANESCENTE ALTA OU MÉDIA (%)	Equação 7
PC_ERMT_3F	PERCENTUAL DE REDES MT TRIFÁSICAS (%)	Equação 8
PLUV	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA MÉDIA ANUAL (mm)	Equação 7
CM_NUC_RES	CONSUMO MÉDIO POR UC DA CLASSE RESIDENCIAL (MWh)	Equação 8
NUC_IND	NUC DA CLASSE INDUSTRIAL	Equação 8
NUC_COM	NUC DA CLASSE COMERCIAL	Equação 8

Uma vez obtidos os ANI para todos os atributos de todos os conjuntos da base de dados, calcula-se, para cada conjunto heterogêneo, um indicador que determina se esse conjunto possui, em média, atributos mais ou menos favoráveis em relação aos conjuntos de seu agrupamento. Para tanto, os ANI de cada atributo do conjunto heterogêneo são subtraídos dos ANI médios de cada atributo dos conjuntos de seu agrupamento. A seguir, somam-se os resultados das subtrações de ANI de todos os atributos e divide-se o resultado pela quantidade de atributos, criando-se um único indicador denominado “Score ANI”, conforme equação 9.

$$Score ANI = \frac{\sum_{j=1}^n (ANI_{h,j} - \overline{ANI}_j)}{n} [\%] \quad (9)$$

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

Pág. 5 do Anexo à Nota Técnica nº 0044/2020–SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

onde:

$ANI_{h,j}$ – ANI do conjunto heterogêneo para o atributo j ;

\overline{ANI}_j – ANI médio dos conjuntos do agrupamento do conjunto heterogêneo, para o atributo j .

j – índice do atributo;

n – quantidade de atributos;

O Score ANI determina se um conjunto heterogêneo possui, em média, atributos com maior complexidade (quando positivo) ou menor complexidade (quando negativo), quando comparado aos conjuntos de seu agrupamento. Desse modo, utiliza-se o Score ANI para modificar o percentil do conjunto heterogêneo, de acordo com a Tabela IV. Como exemplo, caso um conjunto considerado heterogêneo do sistema interligado possua Score ANI menor ou inferior a -3%, seu percentil será reduzido em um decil, passando de 20 para 10. Ou seja, o conjunto deverá atingir o desempenho do percentil 10 do agrupamento, dado que possui características claramente melhores que as dos conjuntos com os quais foi comparado. Analogamente, um conjunto do sistema isolado com Score ANI maior ou igual a 9% terá seu percentil aumentado em três decis, passando do percentil 50 para o percentil 80.

Tabela IV – Variação nos percentis a serem utilizados para conjuntos heterogêneos com base no Score ANI.

Score ANI	Variação do Percentil
$\leq -3\%$	-10%
$\geq -3\%$ e $< 3\%$	0%
$\geq 3\%$ e $< 6\%$	+10%
$\geq 6\%$ e $< 9\%$	+20%
$\geq 9\%$	+30%

5. Avaliação do Suprimento aos Conjuntos

Para a definição do limite objetivo do conjunto após a análise comparativa, são utilizados os valores apurados de DEC e FEC, os quais consideram as interrupções de origem externa ao sistema de distribuição (interrupções do suprimento). Assim, conjuntos com participação elevada do suprimento nos seus indicadores levam desvantagem se forem comparados com conjuntos com participação pequena do suprimento.

Assim, adotou-se como limiar para que um conjunto tenha tratamento diferenciado por suprimento com participação elevada o valor do percentil 90 dos valores observados no período de 2011 a 2013⁹. Assim, considera-se como atípico o suprimento com participação igual ou superior a **9%** do limite do DEC e a **15%** do limite do FEC – o que equivale a cerca de 10% dos conjuntos do país. Para o cálculo do percentual, são utilizadas as equações 10 e 11, as quais consideram o histórico do suprimento dos três últimos anos disponíveis para o conjunto.

$$Perc_Sup_{DEC} = \frac{DECx_{Ano1}/DEC\ L_{Ano1} + DECx_{Ano2}/DEC\ L_{Ano2} + DECx_{Ano3}/DEC\ L_{Ano3}}{3} (\%) \quad (10)$$

$$Perc_Sup_{FEC} = \frac{FECx_{Ano1}/FEC\ L_{Ano1} + FECx_{Ano2}/FEC\ L_{Ano2} + FECx_{Ano3}/FEC\ L_{Ano3}}{3} (\%) \quad (11)$$

onde:

$Perc_Sup_{DEC}$ – Participação percentual do DEC externo no limite do indicador DEC;

$Perc_Sup_{FEC}$ – Participação percentual do FEC externo no limite do indicador FEC;

$DECx$ – DEC apurado de origem externa ao sistema de distribuição;

$FECx$ – FEC apurado de origem externa ao sistema de distribuição;

$DEC\ L$ – DEC limite; e

$FEC\ L$ – FEC limite.

Definiu-se então que a trajetória de limites do conjunto seja atenuada, para o indicador que superou o limiar definido (9% para o DEC e 15% para o FEC). Assim, definiu-se uma trajetória linear para redução da participação do suprimento.

⁹ Conforme análise constante da Nota Técnica 0102/2014-SRD/ANEEL, disponível na Audiência Pública nº29/2014

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

Pág. 6 do Anexo à Nota Técnica nº 0044/2020–SRD/ANEEL, de 09/09/2020.

O valor inicial da trajetória (ano 0) é definido pela diferença entre o valor apurado do indicador externo do conjunto e a média dos valores apurados do indicador externo dos conjuntos do agrupamento. A trajetória do suprimento parte então desse valor e chega a zero em cinco anos. No entanto, caso a soma das duas trajetórias resulte em um limite superior ao limite atual do conjunto, prevalece esse último.

A Tabela V apresenta a aplicação desse critério por meio de um exemplo hipotético de conjunto com suprimento com grande participação. Tem-se um conjunto com limite atual de DEC igual a 18 horas (item A), mas com histórico de apuração do suprimento (DEC_x) igual a 6 horas (item B), ou seja, o suprimento representa 33% do limite atual. Pela comparação com os conjuntos semelhantes, verificou-se que o percentil 20 é igual a 10 horas (item C), sendo esse o limite objetivo do conjunto. Ainda, apurou-se que a média do histórico de DEC_x dos conjuntos do agrupamento é igual a 1 hora (item D). Assim, verifica-se que a diferença entre o histórico de DEC_x do conjunto e a média do agrupamento é de 5 horas (item E).

O item F apresenta a trajetória de redução (valores limite nos anos 1 a 8) caso não houvesse problema de suprimento, partindo do limite atual (ano 0) até o limite objetivo (ano 8). Como há um problema de suprimento, o item G apresenta uma trajetória esperada para o suprimento (valores dos anos 1 a 8), considerando-se que esta parte da diferença entre o histórico do conjunto e a média do agrupamento (5 horas no ano 0), chegando a zero no 5º ano (ou seja, considera-se que o suprimento do conjunto será melhorado até atingir a média do agrupamento). O item H apresenta a soma das trajetórias de redução, sem limitação. Como não se deseja aumentar o limite atual do conjunto, pelo princípio da melhoria contínua, a trajetória final a ser aplicada ao conjunto é mostrada no item I, ficando estabelecido como teto o limite atual do conjunto.

Tabela V – Exemplo de aplicação do critério de suprimento.

Limite DEC atual do conjunto (A)	18
Histórico do DEC _x do conjunto (média de 3 anos) (B)	6
Limite DEC objetivo (percentil 20) (C)	10
Histórico do DEC _x dos conjuntos do agrupamento (média de 3 anos) (D)	1
Diferença do histórico de suprimento (E) = (B) - (D)	5
Trajetoária de redução de 8 anos sem considerar suprimento (F)	17/16/15/14/13/12/11/10
Trajetoária de redução de 8 anos do suprimento considerada (G)	4/3/2/1/0/0/0/0
Trajetoária do conjunto sem limitação (H) = (F) + (G)	21/19/17/15/13/12/11/10
Trajetoária final do conjunto, tendo como valor máximo o limite atual (I)	18/18/17/15/13/12/11/10

6. Avaliação das Trajetórias de Redução Intensas

Considera-se que a trajetória de redução de limites deve ser gradual e factível. Assim, definiu-se um limitador para a trajetória de redução a ser estabelecida para os conjuntos. Para tanto, analisou-se o desempenho dos conjuntos no período de 2011 a 2013, verificando-se aqueles que obtiveram os melhores resultados. Selecionou-se então o percentil 90 dos conjuntos que melhoraram como o limitador, resultando em **8** horas para o DEC e **5** interrupções para o FEC como valores máximos de redução anual. Assim, caso a trajetória de redução obtida da comparação entre conjuntos possua diferenças superiores a 8 horas e 5 interrupções em anos sucessivos, limita-se a redução a esses valores.

7. Análise das Contribuições da Sociedade

A ANEEL vem buscando ao longo dos anos aperfeiçoar a metodologia comparativa de desempenho entre os conjuntos. Na última revisão, foram incluídos ajustes para tratar questões frequentes que não eram consideradas na metodologia (tratamento dos conjuntos heterogêneos, conjuntos com participação elevada do suprimento e conjuntos com trajetórias de redução intensas), trazendo mais transparência e menos subjetividade ao processo de análise.

No entanto, é sabido que qualquer modelo proposto, por melhor que seja, não será capaz de tratar todas as variáveis que podem influenciar a qualidade do serviço prestada. Assim, a Consulta Pública consiste em uma importante etapa do processo, concedendo às distribuidoras e aos consumidores a oportunidade de apresentar eventuais características da área de concessão em análise que tenham impacto relevante sobre a qualidade do serviço. As contribuições apresentadas são então avaliadas pela ANEEL, que poderá promover ajustes nos limites resultantes da metodologia com base nas justificativas apresentadas.