

Nota Técnica nº 0023/2020-SRD/ANEEL

Em 12 de março de 2021.

Processo nº: 48500.000496/2021-40.

**Assunto: Estabelecimento dos limites para os indicadores de continuidade DEC e FEC dos conjuntos da CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A para os anos de 2022 a 2026.**

## **I - DO OBJETIVO**

1. Apresentar os procedimentos e a metodologia utilizada 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 CELESC-DIS, para os anos de 2022 a 2026.

## **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 do PRODIST 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

\* 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 0023/2021–SRD/ANEEL, de 12/03/2021.

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 do Módulo 8 do PRODIST 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 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.

### III - DA ANÁLISE

6. 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.

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

7. A Tabela I apresenta o resultado geral da análise comparativa realizada para os conjuntos de unidades consumidoras da CELESC-DIS.

Tabela I: Resultado da análise comparativa para os conjuntos da CELESC-DIS.

| Distribuidora                                 | CELESC-DIS  |
|---|-------------|
| Quantidade de Conjuntos                       | 133         |
| Média de Heterogeneidade para o DEC           | 31,46%      |
| Média de Heterogeneidade para o FEC           | 20,14%      |
| Quantidade de Conjuntos Homogêneos para o DEC | 37 (27,82%) |
| Quantidade de Conjuntos Homogêneos para o FEC | 79 (59,4%)  |

8. 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 96 conjuntos heterogêneos para o DEC e 54 conjuntos para o FEC, com a distribuição dos acréscimos e reduções também relacionada na Tabela II.

Pág. 3 da Nota Técnica nº 0023/2021–SRD/ANEEL, de 12/03/2021.

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

| <b>Percentil Considerado para o Conjunto Heterogêneo</b> | <b>Quantidade de Conjuntos</b> |            |
|--|--------------------------------|------------|
|  | <b>DEC</b>                     | <b>FEC</b> |
| Redução de 10%   | 31                             | 1          |
| Sem alterações   | 61                             | 48         |
| Acréscimo de 10%   | 4                              | 4          |
| Acréscimo de 20%   | 0                              | 1          |
| Acréscimo de 30%   | 0                              | 0          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>96</b>                      | <b>54</b>  |

9. 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 3 conjuntos da Distribuidora se enquadram nesse critério para o DEC e 2 para o FEC. Desses conjuntos, 2 conjuntos para o DEC e 1 para o FEC tiveram trajetória atenuada em razão deste critério, ou 1,5% do total de conjuntos para o DEC e 0,75% para o FEC.

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

|   | <b>DEC</b> | <b>FEC</b> |
|---|------------|------------|
| Quantidade de conjuntos com participação elevada do suprimento                    | 3          | 2          |
| Quantidade de conjuntos com trajetória de limites atenuada em razão do suprimento | 2          | 1          |
| Percentual de conjuntos com trajetória de limites atenuada em razão do suprimento | 1,50%      | 0,75%      |

10. 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, no entanto, é mostrado que nenhum conjunto se enquadrava nesse critério.

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

|   | <b>DEC</b> | <b>FEC</b> |
|---|------------|------------|
| Quantidade de conjuntos com atenuação da trajetória de redução de limites | 0          | 0          |

### III.2 Dos Limites de DEC e FEC

11. Os resultados da aplicação da análise comparativa são valores iniciais, advindos de um modelo matemático. Por essa razão, eles são disponibilizados em Consulta Pública para análise e contribuição da sociedade.

12. Na Figura 1 é apresentado o histórico de apuração e os limites globais propostos para a CELESC-DIS. Em relação aos limites globais propostos para os anos de 2022 a 2026, a

Pág. 4 da Nota Técnica nº 0023/2021–SRD/ANEEL, de 12/03/2021.

redução anual é de 3,88% no DEC e 4,32% no FEC.

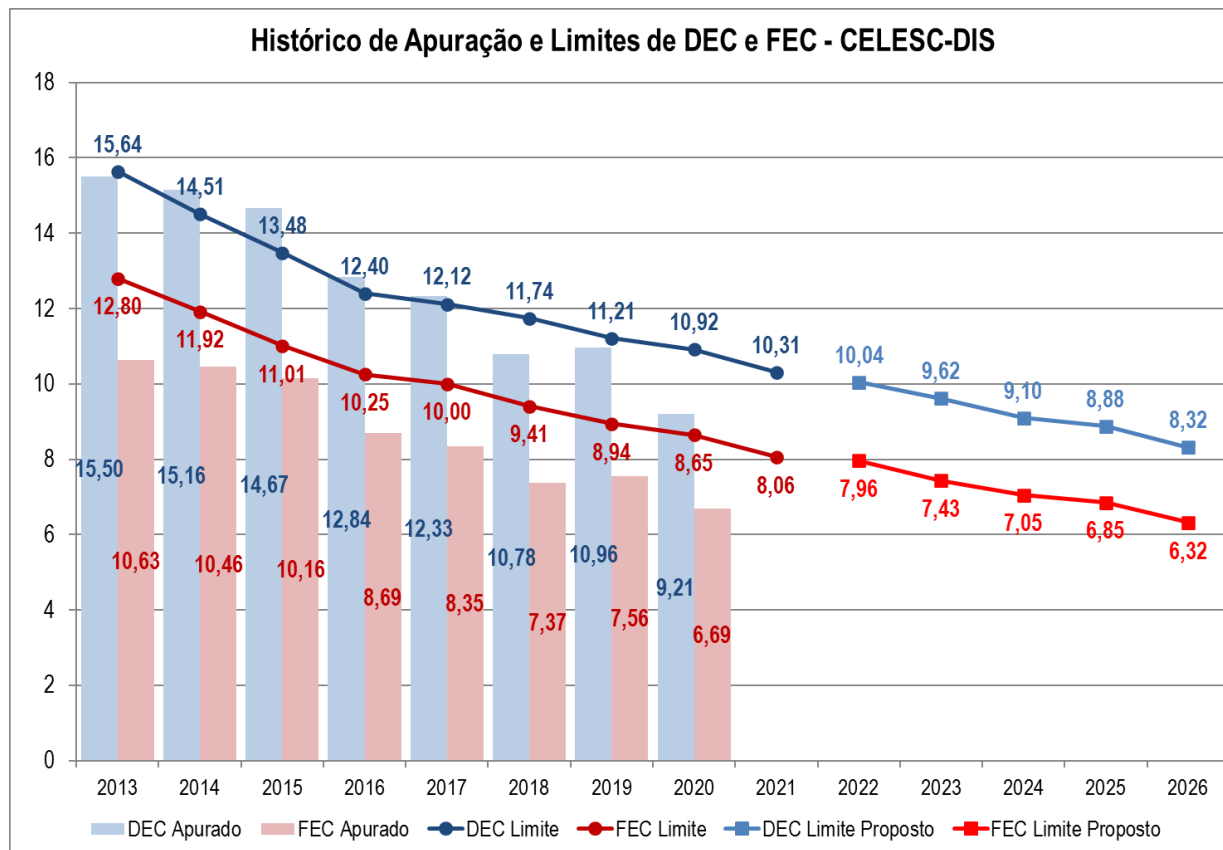


Figura 1: Histórico de apuração e limites propostos para os indicadores globais da CELESC-DIS.

13. Nas figuras 2 e 3 são apresentados os histogramas dos limites de 2021 (vigentes) e 2026 (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.

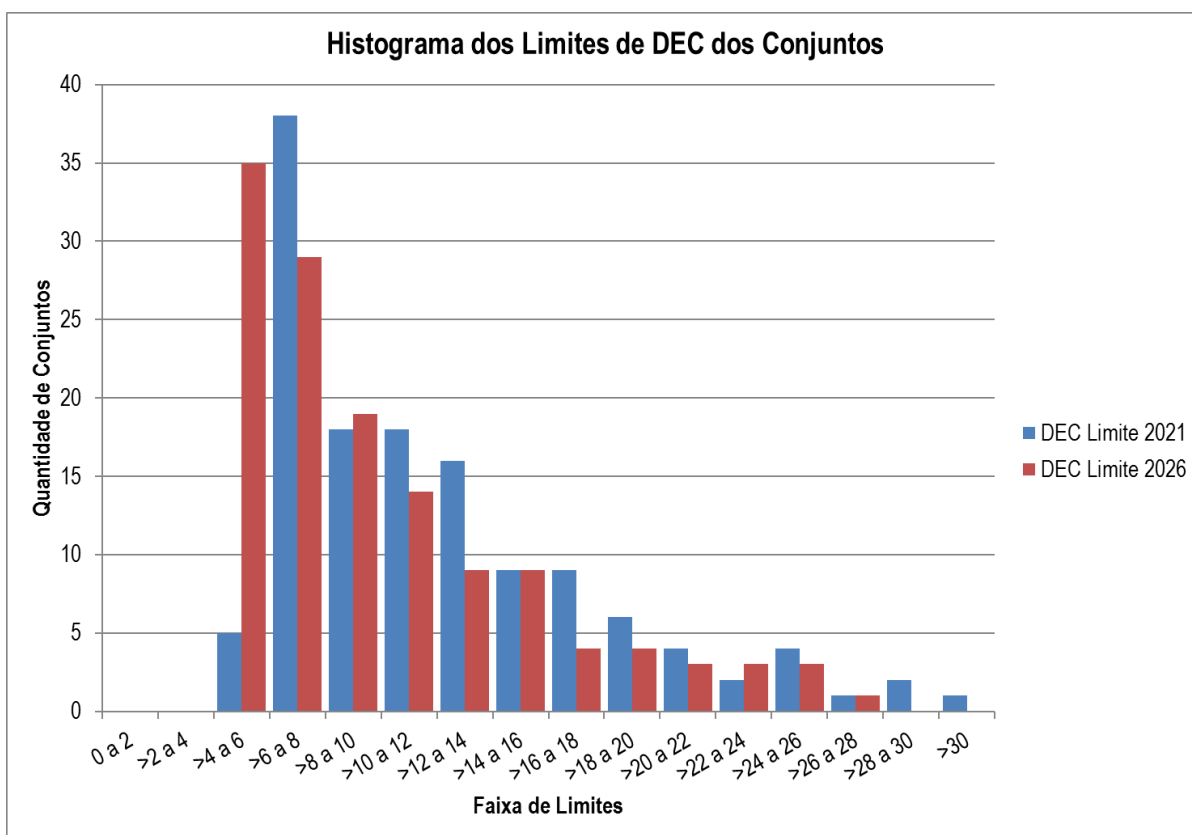


Figura 2: Histograma do limite do DEC dos conjuntos da CELESC-DIS para 2021 e 2026.

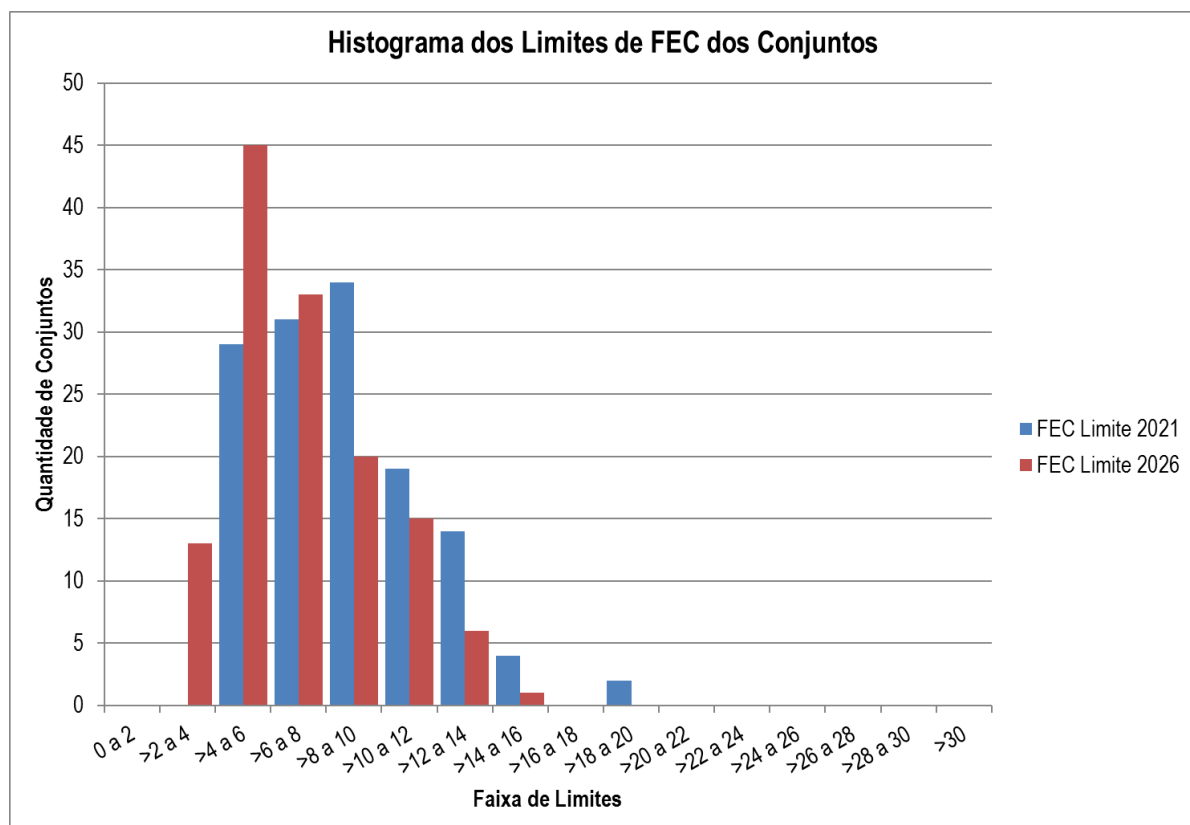


Figura 3: Histograma do limite do FEC dos conjuntos da CELESC-DIS para 2021 e 2026.

14. As Figuras 4 e 5 apresentam uma comparação entre os limites propostos para a CELESC-DIS e os limites de outras distribuidoras concessionárias de grande porte da Região Sul<sup>1</sup>. Observa-se que os limites de DEC e FEC da CELESC-DIS estão aderentes à realidade da região.

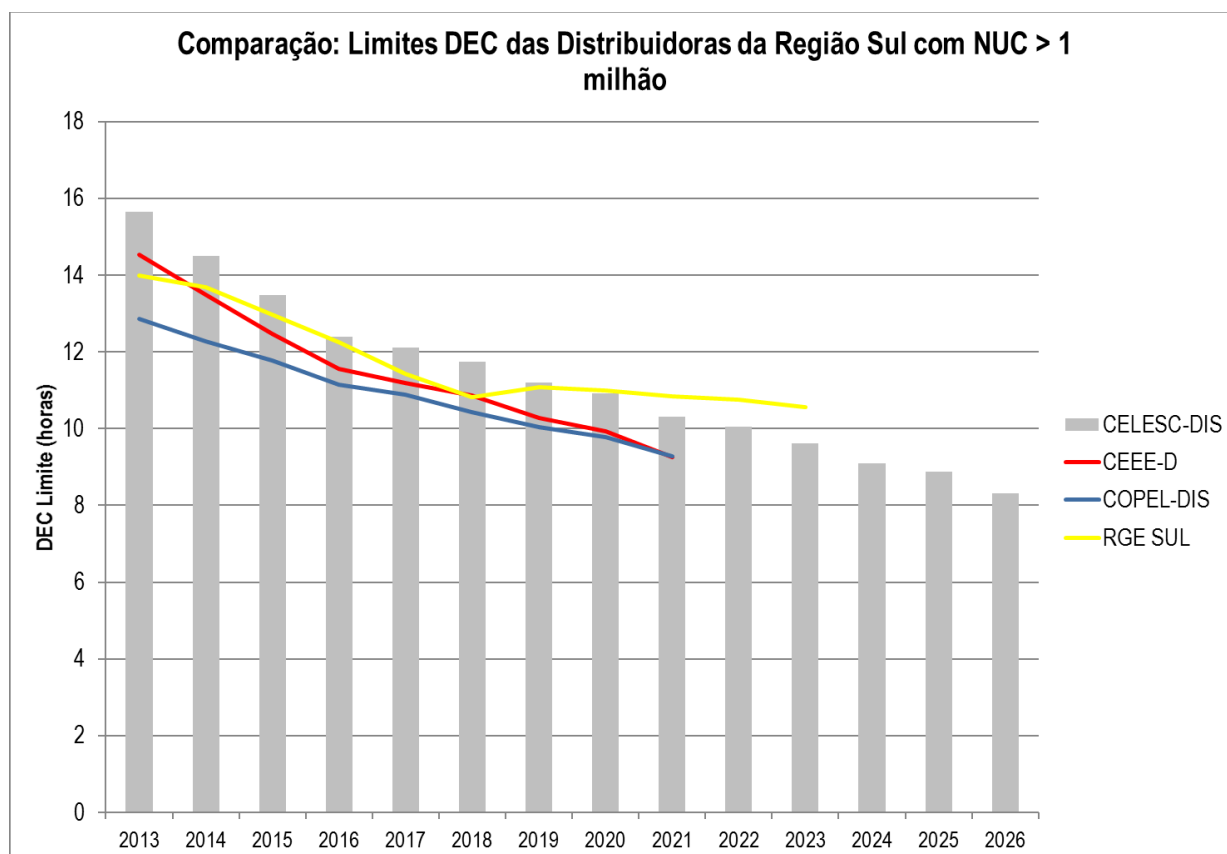


Figura 4: Limites de DEC das concessionárias de grande porte da região Sul.

<sup>1</sup> O limite da distribuidora RGE SUL, após 2018, é a resultante da incorporação da distribuidora RGE à RGE SUL.

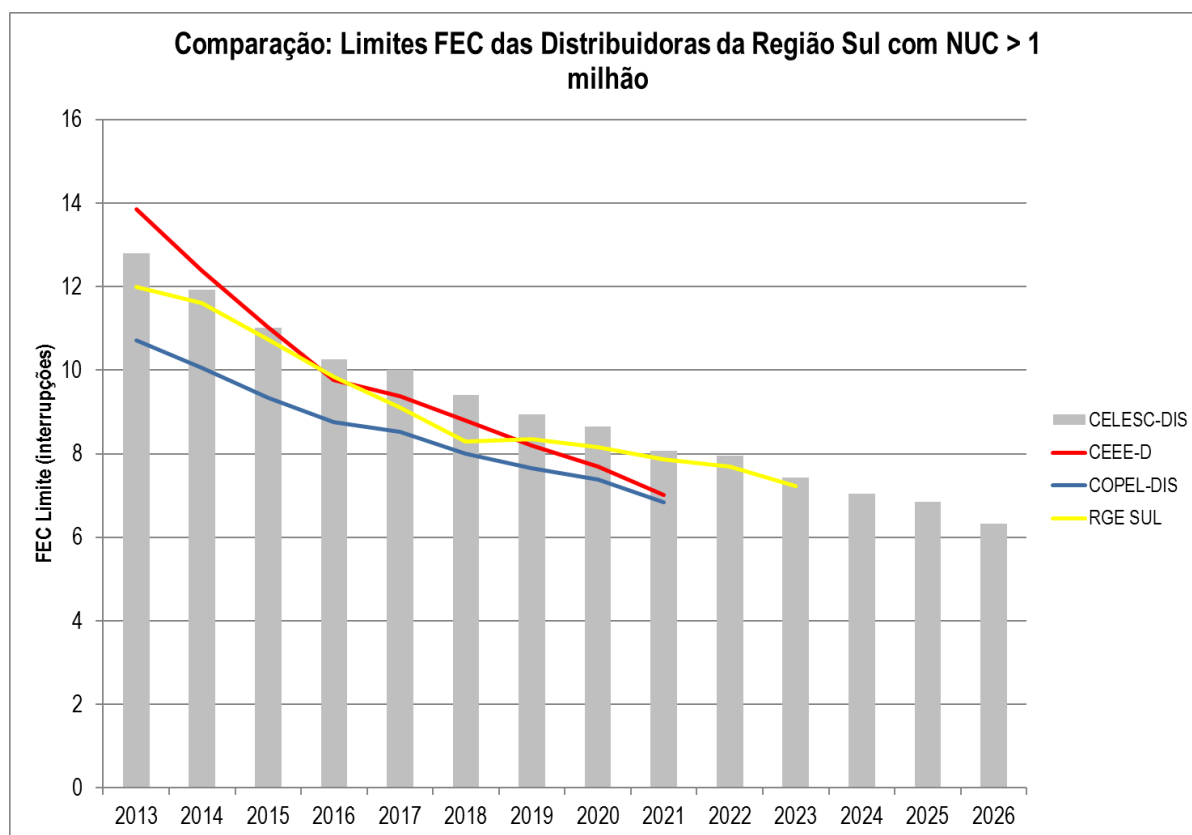


Figura 5: Limites de FEC das concessionárias de grande porte da região Sul.

15. Na Tabela V são apresentados os limites propostos para os conjuntos da CELESC-DIS, para o período de 2022 a 2026.

Tabela V: Proposta de limites de DEC e FEC para os conjuntos de unidades consumidoras da CELESC-DIS.

| Código | Conjunto de Unidades Consumidoras | DEC (horas) |      |      |      |      | FEC (interrupções) |      |      |      |      | Nº de UC's |
|--------|-----------------------------------|-------------|------|------|------|------|--------------------|------|------|------|------|------------|
|        |                                   | 2022        | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2022               | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |            |
| 13428  | ANITA GARIBALDI                   | 27          | 26   | 26   | 26   | 25   | 14                 | 14   | 13   | 13   | 13   | 6.576      |
| 13267  | ARABUTÃ                           | 21          | 21   | 21   | 21   | 21   | 13                 | 13   | 12   | 12   | 11   | 3.918      |
| 13265  | ARAQUARI                          | 12          | 11   | 10   | 9    | 8    | 9                  | 9    | 8    | 8    | 7    | 20.520     |
| 16037  | ARARANGUÁ                         | 8           | 7    | 7    | 6    | 6    | 7                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 42.374     |
| 13271  | BIGUAÇÚ QUINTINO BOCAIUVA         | 9           | 9    | 8    | 8    | 8    | 8                  | 7    | 7    | 7    | 6    | 39.859     |
| 13272  | BLUMENAU BAIRRO DA VELHA          | 8           | 8    | 7    | 7    | 7    | 6                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 39.277     |
| 13274  | BLUMENAU GARCIA                   | 8           | 8    | 8    | 8    | 8    | 6                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 37.228     |
| 15594  | BLUMENAU II                       | 10          | 10   | 9    | 8    | 7    | 9                  | 8    | 8    | 8    | 7    | 40.326     |
| 15595  | BLUMENAU SALTO                    | 7           | 6    | 6    | 6    | 5    | 6                  | 5    | 5    | 5    | 4    | 47.868     |

| Código | Conjunto de Unidades Consumidoras | DEC (horas) |      |      |      |      | FEC (interrupções) |      |      |      |      | Nº de UC's |
|--------|-----------------------------------|-------------|------|------|------|------|--------------------|------|------|------|------|------------|
|        |                                   | 2022        | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2022               | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |            |
| 13279  | BOM RETIRO                        | 24          | 24   | 23   | 23   | 22   | 14                 | 14   | 13   | 13   | 13   | 15.424     |
| 13281  | BRUSQUE                           | 10          | 9    | 9    | 9    | 8    | 8                  | 7    | 7    | 6    | 6    | 31.680     |
| 13283  | BRUSQUE RIO BRANCO                | 11          | 11   | 10   | 10   | 9    | 9                  | 9    | 8    | 8    | 7    | 35.857     |
| 13290  | CAMBORIÚ                          | 7           | 6    | 6    | 6    | 5    | 6                  | 5    | 5    | 5    | 4    | 25.250     |
| 13292  | CAMBORIÚ MORRO DO BOI             | 7           | 7    | 6    | 6    | 6    | 6                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 60.964     |
| 13293  | CAMPOS NOVOS                      | 14          | 14   | 14   | 14   | 13   | 11                 | 10   | 10   | 10   | 9    | 17.947     |
| 13295  | CANOINHAS                         | 12          | 11   | 11   | 10   | 10   | 10                 | 9    | 9    | 8    | 8    | 31.811     |
| 13296  | CAPINZAL                          | 14          | 13   | 13   | 12   | 12   | 10                 | 10   | 9    | 9    | 9    | 23.902     |
| 13298  | CATANDUVAS                        | 15          | 15   | 14   | 14   | 14   | 10                 | 10   | 9    | 9    | 9    | 12.141     |
| 13284  | CAÇADOR                           | 11          | 11   | 10   | 10   | 10   | 9                  | 9    | 8    | 8    | 8    | 25.065     |
| 13289  | CAÇADOR CASTELHANO                | 14          | 14   | 13   | 12   | 11   | 10                 | 9    | 9    | 9    | 8    | 9.274      |
| 13299  | CHAPECÓ                           | 7           | 7    | 6    | 6    | 6    | 6                  | 5    | 5    | 5    | 4    | 41.089     |
| 13300  | CHAPECÓ II                        | 8           | 7    | 7    | 7    | 6    | 8                  | 8    | 7    | 7    | 6    | 63.445     |
| 16065  | CONCÓRDIA                         | 11          | 10   | 10   | 10   | 9    | 10                 | 9    | 9    | 8    | 8    | 33.499     |
| 16066  | CONCÓRDIA SÃO CRISTOVÃO           | 11          | 11   | 11   | 11   | 11   | 10                 | 10   | 10   | 10   | 10   | 5.355      |
| 13306  | COQUEIROS                         | 6           | 6    | 5    | 5    | 5    | 5                  | 5    | 4    | 4    | 4    | 47.556     |
| 13307  | CORUPÁ                            | 16          | 16   | 15   | 15   | 14   | 11                 | 11   | 10   | 10   | 9    | 6.483      |
| 16040  | CRICIÚMA                          | 7           | 6    | 6    | 6    | 5    | 6                  | 5    | 5    | 5    | 4    | 29.942     |
| 13311  | CRICIÚMA FLORESTA                 | 7           | 6    | 6    | 6    | 5    | 6                  | 5    | 5    | 5    | 4    | 35.136     |
| 16059  | CURITIBANOS DISTRITO INDUSTRIAL   | 14          | 14   | 14   | 14   | 14   | 10                 | 10   | 10   | 10   | 10   | 3.374      |
| 13313  | DOCTOR PEDRINHO                   | 29          | 28   | 27   | 26   | 24   | 18                 | 17   | 16   | 15   | 13   | 2.709      |
| 16038  | ERMO                              | 8           | 8    | 8    | 8    | 8    | 7                  | 7    | 7    | 7    | 7    | 1.663      |
| 13314  | FAXINAL DOS GUEDES                | 19          | 19   | 18   | 17   | 16   | 13                 | 12   | 12   | 11   | 11   | 11.288     |
| 15586  | FLORIANÓPOLIS AGRÔNOMICA          | 7           | 7    | 7    | 7    | 7    | 6                  | 6    | 5    | 5    | 5    | 31.562     |
| 13318  | FORQUILHINHA                      | 6           | 6    | 5    | 5    | 5    | 6                  | 6    | 5    | 5    | 5    | 9.212      |
| 13320  | FRAIBURGO                         | 13          | 13   | 12   | 12   | 11   | 11                 | 10   | 10   | 9    | 9    | 22.131     |
| 13321  | GAROPABA                          | 8           | 7    | 7    | 7    | 6    | 8                  | 7    | 7    | 7    | 6    | 9.664      |
| 13323  | GARUVA                            | 16          | 16   | 15   | 14   | 13   | 10                 | 9    | 9    | 9    | 8    | 8.279      |
| 13325  | GASPAR                            | 9           | 9    | 8    | 8    | 7    | 9                  | 8    | 8    | 7    | 7    | 26.117     |
| 13327  | GOVERNADOR CELSO RAMOS            | 10          | 10   | 9    | 9    | 8    | 7                  | 7    | 6    | 6    | 6    | 2.504      |
| 13329  | GUARAMIRIM                        | 9           | 9    | 8    | 8    | 8    | 8                  | 8    | 7    | 7    | 7    | 8.551      |
| 13331  | GUARAMIRIM DIST                   | 11          | 11   | 10   | 10   | 9    | 8                  | 7    | 7    | 7    | 6    | 10.442     |
| 16060  | HERVAL D'OESTE                    | 10          | 10   | 9    | 9    | 9    | 9                  | 8    | 8    | 8    | 7    | 29.996     |
| 16052  | IBIRAMA                           | 16          | 15   | 14   | 13   | 12   | 11                 | 11   | 10   | 10   | 9    | 19.330     |
| 15587  | ILHA CENTRO                       | 6           | 6    | 5    | 5    | 5    | 5                  | 5    | 4    | 4    | 4    | 20.870     |



| Código | Conjunto de Unidades Consumidoras | DEC (horas) |      |      |      |      | FEC (interrupções) |      |      |      |      | Nº de UC's |
|--------|-----------------------------------|-------------|------|------|------|------|--------------------|------|------|------|------|------------|
|        |                                   | 2022        | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2022               | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |            |
| 13341  | ILHA NORTE                        | 8           | 7    | 7    | 6    | 6    | 6                  | 5    | 5    | 5    | 4    | 74.677     |
| 13342  | ILHA SUL                          | 8           | 7    | 7    | 6    | 6    | 6                  | 6    | 5    | 5    | 5    | 41.762     |
| 13344  | IMBITUBA                          | 8           | 7    | 7    | 7    | 6    | 7                  | 7    | 6    | 6    | 6    | 31.777     |
| 13345  | INDAIAL                           | 13          | 12   | 11   | 11   | 10   | 10                 | 9    | 9    | 8    | 8    | 27.413     |
| 13347  | IPÚ MIRIM                         | 17          | 17   | 17   | 17   | 16   | 13                 | 12   | 12   | 11   | 11   | 4.033      |
| 13349  | ITAIOPOLIS                        | 24          | 24   | 23   | 23   | 23   | 14                 | 13   | 13   | 13   | 12   | 8.546      |
| 13351  | ITAJÁ FAZENDA                     | 7           | 6    | 6    | 6    | 5    | 5                  | 5    | 4    | 4    | 4    | 63.303     |
| 13352  | ITAJÁ ITAIPAVA                    | 8           | 7    | 7    | 6    | 6    | 7                  | 7    | 6    | 6    | 6    | 43.513     |
| 15589  | ITAJÁ SALSEIROS                   | 9           | 8    | 8    | 7    | 7    | 7                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 39.993     |
| 13357  | ITAPIRANGA                        | 20          | 20   | 19   | 19   | 19   | 12                 | 12   | 12   | 12   | 11   | 11.586     |
| 13359  | ITAPOÁ BARRA DO SAHY DIST.        | 15          | 14   | 13   | 12   | 11   | 10                 | 10   | 9    | 8    | 7    | 22.938     |
| 16055  | ITUPORANGA                        | 18          | 18   | 17   | 16   | 15   | 12                 | 12   | 11   | 10   | 9    | 22.547     |
| 16039  | IÇARA                             | 7           | 7    | 6    | 6    | 6    | 6                  | 6    | 5    | 5    | 5    | 1.091      |
| 13362  | JAGUARUNA VELHA                   | 8           | 7    | 7    | 6    | 6    | 7                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 16.576     |
| 13364  | JARAGUÁ CHICO DE PAULA            | 8           | 7    | 7    | 6    | 6    | 7                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 10.421     |
| 13366  | JARAGUÁ DO SUL                    | 7           | 7    | 6    | 6    | 6    | 6                  | 6    | 5    | 5    | 5    | 33.096     |
| 13368  | JARAGUÁ NEREU RAMOS               | 11          | 10   | 10   | 9    | 9    | 10                 | 9    | 9    | 8    | 8    | 5.956      |
| 13370  | JARAGUÁ RIO DA LUZ                | 12          | 11   | 11   | 11   | 10   | 8                  | 8    | 7    | 7    | 7    | 14.171     |
| 13372  | JOINVILLE I                       | 9           | 9    | 8    | 8    | 7    | 8                  | 7    | 7    | 7    | 6    | 14.385     |
| 16046  | JOINVILLE III                     | 7           | 6    | 6    | 6    | 5    | 6                  | 5    | 5    | 5    | 4    | 42.841     |
| 13376  | JOINVILLE IRIRIÚ                  | 7           | 7    | 7    | 7    | 6    | 7                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 44.967     |
| 16049  | JOINVILLE IV                      | 8           | 7    | 7    | 7    | 6    | 7                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 37.572     |
| 16048  | JOINVILLE PARANAGUAMIRIM          | 8           | 8    | 8    | 8    | 7    | 7                  | 7    | 6    | 6    | 6    | 25.909     |
| 16051  | JOINVILLE PERINI                  | 8           | 7    | 7    | 7    | 6    | 7                  | 7    | 6    | 6    | 6    | 2.079      |
| 16047  | JOINVILLE SANTA CATARINA          | 8           | 8    | 7    | 7    | 6    | 8                  | 7    | 7    | 6    | 6    | 29.053     |
| 13381  | JOINVILLE V                       | 6           | 6    | 5    | 5    | 5    | 5                  | 5    | 4    | 4    | 4    | 27.377     |
| 13384  | JOINVILLE VILA NOVA               | 12          | 11   | 11   | 10   | 10   | 9                  | 8    | 8    | 8    | 7    | 9.836      |
| 13386  | LAGES ÁREA INDUSTRIAL             | 12          | 11   | 11   | 10   | 10   | 9                  | 8    | 8    | 8    | 7    | 20.595     |
| 13388  | LAGUNA                            | 8           | 8    | 8    | 8    | 6    | 7                  | 7    | 7    | 6    | 6    | 25.148     |
| 13391  | LAURO MULLER                      | 8           | 8    | 7    | 7    | 7    | 6                  | 6    | 5    | 5    | 5    | 5.507      |
| 13393  | LUÍS ALVES                        | 21          | 20   | 20   | 20   | 19   | 14                 | 14   | 13   | 12   | 11   | 4.800      |
| 13395  | MAFRA                             | 10          | 10   | 9    | 9    | 9    | 8                  | 8    | 7    | 7    | 7    | 31.323     |
| 13396  | MAJOR VIEIRA                      | 29          | 28   | 26   | 25   | 24   | 15                 | 14   | 14   | 13   | 13   | 3.590      |
| 13398  | MARACAJÁ                          | 14          | 13   | 12   | 12   | 11   | 9                  | 9    | 8    | 8    | 7    | 4.251      |
| 16041  | MONDAÍ                            | 16          | 16   | 15   | 15   | 15   | 12                 | 12   | 11   | 11   | 10   | 8.005      |
| 15590  | NAVEGANTES                        | 8           | 7    | 7    | 6    | 6    | 7                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 31.324     |

| Código | Conjunto de Unidades Consumidoras | DEC (horas) |      |      |      |      | FEC (interrupções) |      |      |      |      | Nº de UC's  |
|--------|-----------------------------------|-------------|------|------|------|------|--------------------|------|------|------|------|-------------|
|        |                                   | 2022        | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2022               | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |             |
| 13401  | ORLEANS                           | 8           | 8    | 7    | 7    | 7    | 6                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 7.556       |
| 13402  | OTACÍLIO COSTA                    | 15          | 15   | 14   | 14   | 14   | 9                  | 9    | 8    | 8    | 8    | 8.392       |
| 16044  | PALHOÇA                           | 9           | 9    | 8    | 8    | 7    | 8                  | 7    | 7    | 7    | 6    | 70.659      |
| 16042  | PALMITOS                          | 18          | 17   | 17   | 16   | 16   | 13                 | 12   | 12   | 11   | 11   | 20.074      |
| 13405  | PAPANDUVA                         | 22          | 22   | 21   | 21   | 20   | 12                 | 12   | 11   | 11   | 11   | 11.795      |
| 13407  | PINHALZINHO                       | 11          | 11   | 10   | 10   | 9    | 11                 | 10   | 10   | 9    | 9    | 34.225      |
| 13408  | PINHEIRA                          | 10          | 10   | 9    | 9    | 8    | 9                  | 8    | 8    | 7    | 7    | 12.437      |
| 16050  | PIRABEIRABA                       | 11          | 11   | 11   | 11   | 10   | 9                  | 8    | 8    | 8    | 7    | 7.707       |
| 15591  | PIÇARRAS                          | 7           | 7    | 6    | 6    | 6    | 6                  | 6    | 5    | 5    | 5    | 66.071      |
| 15593  | POMERODE                          | 12          | 12   | 11   | 10   | 9    | 9                  | 8    | 8    | 8    | 7    | 12.733      |
| 13410  | PONTE ALTA                        | 14          | 14   | 13   | 13   | 12   | 10                 | 9    | 9    | 9    | 8    | 7.797       |
| 13411  | PORTO BELO                        | 8           | 7    | 7    | 7    | 6    | 7                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 68.861      |
| 13412  | PORTO UNIÃO DIST.                 | 25          | 25   | 24   | 24   | 22   | 13                 | 12   | 12   | 11   | 11   | 6.895       |
| 16054  | PRESIDENTE GETÚLIO                | 14          | 14   | 14   | 14   | 14   | 11                 | 11   | 11   | 11   | 10   | 6.163       |
| 13413  | QUILOMBO                          | 20          | 19   | 19   | 19   | 18   | 14                 | 13   | 13   | 12   | 12   | 11.584      |
| 13414  | RIO DO SUL                        | 12          | 12   | 11   | 11   | 10   | 10                 | 9    | 9    | 8    | 8    | 15.498      |
| 16053  | RIO DO SUL II                     | 11          | 11   | 10   | 9    | 8    | 9                  | 9    | 8    | 7    | 6    | 25.631      |
| 13416  | RIO NEGRINHO                      | 9           | 8    | 8    | 8    | 7    | 8                  | 7    | 7    | 7    | 6    | 15.358      |
| 13417  | RIO NEGRO                         | 9           | 9    | 8    | 8    | 8    | 6                  | 6    | 5    | 5    | 5    | 4.028       |
| 16043  | ROÇADO                            | 7           | 7    | 6    | 6    | 6    | 5                  | 5    | 4    | 4    | 4    | 108.01<br>1 |
| 16058  | SANTA CECÍLIA                     | 13          | 13   | 12   | 12   | 11   | 10                 | 10   | 9    | 9    | 9    | 5.684       |
| 13419  | SANTA TEREZINHA                   | 30          | 30   | 29   | 29   | 28   | 15                 | 14   | 14   | 14   | 13   | 3.595       |
| 13420  | SAO BENTO DO SUL                  | 8           | 8    | 8    | 8    | 7    | 7                  | 6    | 6    | 6    | 5    | 24.001      |
| 13421  | SAO BENTO DO SUL –<br>BRASÍLIA    | 12          | 12   | 12   | 12   | 12   | 9                  | 9    | 9    | 9    | 8    | 15.307      |
| 13423  | SAO FRANCISCO DO SUL              | 9           | 9    | 9    | 9    | 8    | 7                  | 7    | 6    | 6    | 6    | 11.347      |
| 13424  | SAO JOAQUIM                       | 21          | 20   | 19   | 19   | 18   | 12                 | 12   | 11   | 11   | 11   | 13.832      |
| 13425  | SAO JOSÉ DO CEDRO                 | 18          | 17   | 17   | 16   | 16   | 12                 | 11   | 11   | 11   | 10   | 23.103      |
| 13426  | SAO LOURENÇO DO OESTE             | 15          | 15   | 14   | 14   | 13   | 11                 | 10   | 10   | 10   | 9    | 20.746      |
| 16067  | SAO MIGUEL D'OESTE II             | 13          | 13   | 12   | 12   | 11   | 12                 | 11   | 11   | 10   | 10   | 41.211      |
| 13430  | SCHROEDER                         | 12          | 12   | 11   | 11   | 10   | 10                 | 9    | 9    | 8    | 8    | 11.423      |
| 13431  | SEARA                             | 17          | 17   | 16   | 16   | 15   | 11                 | 11   | 10   | 10   | 10   | 13.210      |
| 13432  | SIDERÓPOLIS                       | 7           | 7    | 6    | 6    | 6    | 6                  | 6    | 5    | 5    | 5    | 3.950       |
| 13433  | SOMBRIO                           | 9           | 9    | 8    | 8    | 7    | 9                  | 8    | 8    | 7    | 7    | 26.108      |
| 16057  | SÃO CRISTÓVÃO                     | 13          | 13   | 12   | 12   | 11   | 10                 | 9    | 9    | 8    | 8    | 19.755      |
| 16045  | SÃO JOSÉ DO SERTÃO                | 9           | 9    | 8    | 8    | 7    | 8                  | 7    | 7    | 6    | 6    | 25.564      |

| Código | Conjunto de Unidades Consumidoras | DEC (horas) |      |      |      |      | FEC (interrupções) |      |      |      |      | Nº de UC's |
|--------|-----------------------------------|-------------|------|------|------|------|--------------------|------|------|------|------|------------|
|        |                                   | 2022        | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2022               | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |            |
| 13434  | TAIÓ                              | 17          | 17   | 16   | 16   | 15   | 12                 | 11   | 11   | 11   | 10   | 20.796     |
| 16064  | TANGARÁ                           | 13          | 13   | 13   | 13   | 13   | 11                 | 11   | 11   | 11   | 11   | 3.224      |
| 13435  | TIJUCAS                           | 11          | 10   | 10   | 9    | 9    | 8                  | 7    | 7    | 7    | 6    | 51.329     |
| 15592  | TIMBO                             | 9           | 9    | 8    | 8    | 7    | 9                  | 8    | 8    | 7    | 7    | 35.206     |
| 16062  | TREZE TÍLIAS                      | 13          | 12   | 12   | 12   | 11   | 10                 | 9    | 9    | 8    | 8    | 3.513      |
| 15588  | TRINDADE                          | 7           | 7    | 7    | 7    | 7    | 6                  | 6    | 5    | 5    | 5    | 41.917     |
| 13438  | TROMBUDO CENTRAL                  | 14          | 14   | 13   | 13   | 12   | 12                 | 11   | 11   | 10   | 10   | 13.130     |
| 13439  | TUBARÃO                           | 6           | 6    | 5    | 5    | 5    | 5                  | 5    | 5    | 5    | 4    | 50.828     |
| 13440  | TUBARÃO II                        | 7           | 7    | 6    | 6    | 6    | 6                  | 6    | 5    | 5    | 5    | 3.322      |
| 13441  | UBATUBA                           | 9           | 8    | 8    | 8    | 7    | 8                  | 7    | 7    | 7    | 6    | 14.668     |
| 13442  | USINA CAVEIRAS                    | 21          | 20   | 19   | 19   | 18   | 12                 | 11   | 11   | 11   | 10   | 6.043      |
| 13443  | USINA GARCIA                      | 25          | 25   | 25   | 25   | 25   | 18                 | 18   | 17   | 16   | 15   | 3.733      |
| 16056  | VIDAL RAMOS CENTRO                | 18          | 18   | 18   | 18   | 18   | 13                 | 13   | 13   | 13   | 12   | 5.308      |
| 13445  | VIDAL RAMOS JÚNIOR                | 10          | 9    | 9    | 9    | 8    | 6                  | 6    | 5    | 5    | 5    | 53.079     |
| 16063  | VIDEIRA                           | 12          | 12   | 11   | 11   | 10   | 10                 | 10   | 9    | 9    | 8    | 33.732     |
| 13447  | VOLTA GRANDE                      | 25          | 25   | 25   | 25   | 25   | 16                 | 15   | 15   | 14   | 14   | 1.566      |
| 13448  | XANXERÊ                           | 18          | 18   | 17   | 17   | 16   | 13                 | 13   | 12   | 12   | 11   | 10.431     |
| 16061  | ÁGUA DOCE                         | 20          | 20   | 20   | 20   | 19   | 13                 | 13   | 12   | 12   | 12   | 3.046      |

### III.3 Da Revisão da Configuração dos Conjuntos

16. O Módulo 8 determina, em seu item 2.5 da Seção 8.2, que *“Havendo alteração permanente na configuração do sistema que acarrete mudança nos conjuntos, a distribuidora deverá propor revisão da configuração dos conjuntos de unidades consumidoras, quando do estabelecimento dos limites anuais dos indicadores de continuidade disposto no item 5.10 desta seção”*.

17. Desse modo, solicita-se que a Distribuidora apresente nas contribuições enviadas à Consulta Pública os dados dos novos conjuntos que serão reconfigurados, em virtude da inauguração de novas Subestações de Distribuição – SED. Devem ser encaminhadas no mínimo as seguintes informações:

- a. justificativas para a reconfiguração proposta, de acordo com os critérios definidos no PRODIST;
- b. conjuntos antecessores com a proporção do número de consumidores que irão migrar para o novo conjunto;
- c. arquivo georreferenciado com os polígonos dos novos conjuntos conforme

Pág. 12 da Nota Técnica nº 0023/2021–SRD/ANEEL, de 12/03/2021.

Módulos 6 e 10 do PRODIST;

- d. proposta de limites para os novos conjuntos de unidades consumidoras, devendo atender ao limite global da distribuidora e não ultrapassar os limites já estabelecidos em resolução dos conjuntos antecessores; e
- e. histórico de três anos de apuração dos novos conjuntos.

#### **IV - DO FUNDAMENTO LEGAL**

18. 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**

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

#### **VI - DA RECOMENDAÇÃO**

20. Recomenda-se que os limites para os indicadores DEC e FEC apresentados nesta Nota Técnica sejam submetidos à Audiência Pública para análise e contribuição da sociedade.

*(Assinado digitalmente)*  
MAIRO OLIVIO PEREIRA SANTOS  
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 km<sup>2</sup> 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/km<sup>2</sup>, 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 vegetação<sup>2</sup> e precipitação pluviométrica<sup>3</sup> 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.

<sup>2</sup> Fonte: PROBIO / ano de 2008 - Vegetação Nativa.

<sup>3</sup> Fonte: [http://clima1.cptec.inpe.br/~rclima1/monitoramento\\_brasil.shtml](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.

Pág. 2 do Anexo à Nota Técnica nº 0023/20XX–SRD/ANEEL, de 12/03/2021.

### 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%<sup>4</sup>.

$$Heterogeneidade_i^p = \frac{Max(Dist_i^j)}{3 \cdot \sqrt{k}} \quad (3)$$

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

<sup>4</sup> 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 0023/20XX–SRD/ANEEL, de 12/03/2021.

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.

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

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).

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

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

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 favoráveis que os conjuntos de seu agrupamento.

Pág. 4 do Anexo à Nota Técnica nº 0023/20XX–SRD/ANEEL, de 12/03/2021.

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:

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

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:

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

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.

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

onde:

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



Pág. 5 do Anexo à Nota Técnica nº 0023/20XX–SRD/ANEEL, de 12/03/2021.

$\overline{ANI}_j$  – 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 2013<sup>5</sup>. 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. 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

<sup>5</sup> Conforme análise constante da Nota Técnica 0102/2014-SRD/ANEEL, disponível na Audiência Pública nº29/2014

Pág. 6 do Anexo à Nota Técnica nº 0023/20XX–SRD/ANEEL, de 12/03/2021.

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<sub>x</sub>) 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<sub>x</sub> dos conjuntos do agrupamento é igual a 1 hora (item D). Assim, verifica-se que a diferença entre o histórico de DEC<sub>x</sub> 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 <sub>x</sub> do conjunto (média de 3 anos) (B)                  | 6                       |
| Limite DEC objetivo (percentil 20) (C)   | 10                      |
| Histórico do DEC <sub>x</sub> dos conjuntos do agrupamento (média de 3 anos) (D) | 1                       |
| Diferença do histórico de suprimento (E) = (B) - (D)                             | 5                       |
| Trajетória de redução de 8 anos sem considerar suprimento (F)                    | 17/16/15/14/13/12/11/10 |
| Trajетória de redução de 8 anos do suprimento considerada (G)                    | 4/3/2/1/0/0/0/0         |
| Trajетória do conjunto sem limitação (H) = (F) + (G)                             | 21/19/17/15/13/12/11/10 |
| Trajетória 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 Audiência 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.