

ESTUDO DE *BENCHMARKING*  
OPERADORES DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Outubro 2025

Este documento está preparado para impressão em frente e verso

Rua Dom Cristóvão da Gama n.º 1-3.º

1400-113 Lisboa

Tel.: 21 303 32 00

Fax: 21 303 32 01

e-mail: [erse@erse.pt](mailto:erse@erse.pt)

[www.erse.pt](http://www.erse.pt)

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>SUMÁRIO EXECUTIVO.....</b>	<b>1</b>
1.1	Objetivos do Estudo .....	1
1.2	Principais resultados.....	2
1.3	estrutura do documento .....	2
<b>2</b>	<b>METODOLOGIAS DE <i>BENCHMARKING</i>.....</b>	<b>3</b>
2.1	Breve resenha metodológica.....	3
2.2	Especificações das metodologias adotadas no estudo.....	5
2.2.1	Métodos não Paramétricos .....	5
2.2.2	Métodos Paramétricos – Não Determinísticos (sfa) .....	8
<b>3</b>	<b>DEFINIÇÃO DE MODELOS DE EFICIÊNCIA .....</b>	<b>11</b>
3.1	Definição de <i>outputs</i> e <i>inputs</i> relevantes .....	11
3.1.1	Recolha de dados.....	14
3.1.2	Descrição da Amostra .....	18
3.2	Apresentação dos Modelos de Eficiência .....	19
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE MALMQUIST .....</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>33</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>35</b>
	Anexo I.Anexos dos resultados detalhados dos modelos com dados globais (2020 a 2022).....	35
	Anexo II.Anexos dos resultados dos modelos por ano.....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1 – Países onde operam cada DSO .....	15
--	----

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3-1 – Caracterização das Variáveis.....	17
Quadro 3-2 – Descrição Inputs e Outputs.....	17
Quadro 3-3 – Correlações – Amostra de Benchmarking (NRA) – DSO Europeus - 2020-2022 .....	18
Quadro 3-4 – Correlações – Amostra de Benchmarking (NRA + UK) – DSO Europeus - 2020-2022 .....	18
Quadro 3-5 - Estatísticas descritivas NRA .....	19
Quadro 3-6 - Estatísticas descritivas NRA + UK.....	19
Quadro 3-7 – Modelos.....	20
Quadro 4-1 – Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA .....	23
Quadro 4-2 – Modelo 2 - TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA .....	25
Quadro 4-3 – Modelo 3 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA.....	26
Quadro 4-4 - Modelo 4 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI BT – Amostra NRA .....	27
Quadro 4-5 – Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA + UK .....	28
Quadro 4-6 – Modelo 3 – Modelo 3 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA + UK .....	30
Quadro 5-1 - Decomposição do Índice de Malmquist – Totex, Pontos de Abastecimento e Extensão da Rede - ( <i>Pure Efficiency change effect; Scale effect e Technological change effect</i> ) .....	31
Quadro 5-2 - Decomposição do Índice de Malmquist – OPEX, Pontos de Abastecimento e Extensão da Rede - ( <i>Pure Efficiency change effect; Scale effect e Technological change effect</i> ) .....	32
Quadro 5-3 – Referências mínimas de Eficiência por Grupos de Empresa, a aplicar às atividades reguladas para o período de regulação 2026-2029 .....	32
Quadro I - 1 - Anexo do Quadro 4-1 – Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e do Quadro 4-2 – Modelo 2 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA com PPP.....	35
Quadro I - 2 - Anexo do Quadro 4-1 – Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e do Quadro 4-2 – Modelo 2 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA sem PPP.....	36
Quadro I - 3 - Anexo do Quadro 4-3 – Modelo 1 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e do Quadro 4-2 – Modelo 4 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA .....	37
Quadro I - 4 - Anexo do Quadro 4-5 – Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA + UK com PPP .....	38

Quadro I - 5 - Anexo do Quadro 4-5 – Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA + UK sem PPP.....	39
Quadro I - 6 - Anexo do Quadro 4-6 – Modelo 3 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA + UK .....	40
Quadro II - 1 - Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e Modelo 2 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA com e sem PPP - ANO 2020 .....	41
Quadro II - 2 - Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e Modelo 2 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA com e sem PPP - ANO 2021 .....	42
Quadro II - 3 - Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e Modelo 2 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA com e sem PPP - ANO 2022 .....	43
Quadro II - 4 - Modelo 1 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e Modelo 2 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA - ANO 2020 .....	44
Quadro II - 5 - Modelo 1 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e Modelo 2 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA - ANO 2021 .....	45
Quadro II - 6 - Modelo 1 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e Modelo 2 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA - ANO 2022 .....	46



## 1 SUMÁRIO EXECUTIVO

### 1.1 OBJETIVOS DO ESTUDO

Desde o início da regulação da ERSE, em 1999, que os proveitos permitidos da atividade de distribuição de energia elétrica, que recuperam os custos controláveis desta atividade, são calculados, em parte ou na sua totalidade, através da aplicação de uma regulação por incentivos.

No período de regulação que se iniciou em 2022, os proveitos permitidos da atividade de distribuição de energia elétrica foram calculados por aplicação de uma regulação por incentivos, do tipo *revenue cap*, ao conjunto dos custos controláveis. O Regulamento Tarifário do Setor Elétrico, em vigor, enquadra a aplicação desta metodologia, que visa a promoção da eficiência económica da atividade numa perspetiva *input-based*, isto é, orientada para o controlo dos custos.

Em termos práticos, procura-se levar a empresa regulada que desenvolve a atividade a aproximar o seu nível de eficiência efetivo do correspondente à fronteira de eficiência, que corresponde ao nível de eficiência ótimo da atividade.

A definição de metas de eficiência anuais, que balizam a evolução dos proveitos permitidos ao longo do período de regulação, é o instrumento utilizado para esse fim.

De forma a aferir as metas de eficiência, as análises de *benchmark*, nas quais se compara o nível de eficiência de *peers*, constituem um método largamente utilizado pelos diferentes reguladores, ao permitir avaliar a distância entre o nível efetivo de eficiência das empresas reguladas e a fronteira de eficiência.

Neste contexto, tal como efetuado para o período de regulação de 2022-2025, o presente estudo de *benchmarking* tem como principal objetivo estimar a eficiência de custos dos operadores de redes de distribuição de energia elétrica. Deste modo, os resultados deste estudo suportam a definição de metas de eficiência nas atividades de distribuição de energia elétrica do continente e das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, operadas pela E-REDES, pela EDA e pela EEM, respetivamente.

## 1.2 PRINCIPAIS RESULTADOS

Em termos de resultados, a E-REDES situa-se no 1.º percentil nos diferentes modelos estudados, com a exceção de um modelo em que se posiciona no segundo percentil, enquanto a EDA e a EEM posicionam-se entre o 3.º e 4.º quartil.

Os resultados dos exercícios efetuados no presente estudo são relativamente positivos para as empresas portuguesas, em particular para a E-REDES. No entanto, estes resultados têm de ser interpretados com a devida cautela, visto que dependem fortemente da amostra selecionada ou das especificidades de cada empresa e do contexto económico e geográfico em que realizam a sua atividade. Deste modo, os resultados não podem ser diretamente traduzidos em metas para a eficiência económica. Contudo, estes resultados são um suporte para a perceção da eficiência de cada uma das empresas analisadas, sendo complementados com outras análises realizadas em paralelo, nomeadamente a evolução do desempenho das empresas em termos de custos, que consta do documento “Análise de Desempenho Económico das Empresas Reguladas do Setor Elétrico”.

## 1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Para além do presente sumário executivo, este documento está organizado, em 5 capítulos. As metodologias de *benchmarking* usadas são apresentadas no capítulo 2, assim como as bases literárias que as suportam. O capítulo 3 apresenta os modelos de eficiência analisados e descreve a amostra considerada, quer em termos estatísticos, quer em termos qualitativos. No capítulo 4, são discutidos todos os resultados aos modelos estudados e o capítulo 5 apresenta a análise ao *Malmquist*. Por fim, o documento inclui um anexo em que se encontram os detalhes de alguns resultados.

## 2 METODOLOGIAS DE *BENCHMARKING*

### 2.1 BREVE RESENHA METODOLÓGICA

Desde 1999, os proveitos permitidos da atividade de distribuição de energia elétrica (DEE) no continente evoluem, durante os períodos de regulação, com a taxa de inflação, deduzida de um fator representativo da meta de eficiência. A aplicação dessa meta de eficiência leva a que uma parte ou a quase totalidade dos proveitos permitidos dessa atividade diminuam em termos reais ao longo do período, consoante esse fator seja apenas aplicado na parte correspondente aos custos de exploração ou o seja igualmente na parte que recupera os custos de investimento. No final de cada período regulatório, comparam-se os custos efetivos da empresa com os proveitos permitidos obtidos por aplicação desses fatores e define-se um novo nível de proveitos permitidos que considera parte da diferença verificada no período anterior entre os proveitos permitidos e os custos efetivos. Com o alargamento da regulação da ERSE aos setores elétricos das Regiões Autónomas, esta abordagem foi posteriormente aplicada às atividades de DEE dessas regiões.

Com esta abordagem, procura-se incentivar as empresas responsáveis pela atividade de DEE a aproximar o seu nível efetivo de custos da “fronteira de eficiência”, que corresponde ao nível de custos ótimo da atividade.

O objetivo é emular a pressão concorrencial que não existe nesta atividade, por ser um monopólio natural. Este processo visa igualmente mitigar a assimetria de informação entre o regulador e a empresa regulada sobre a real capacidade desta em controlar os seus custos. Esta abordagem regulatória foi primeiramente desenvolvida no Reino Unido, no setor das telecomunicações (Littlechild, 1986).

A necessidade de incentivar a eficiência de custos mantém-se premente (Ruiz et al., 2023), em especial com o aumento significativo da geração de energia renovável e a eletrificação da economia.

Tal como referido no documento “Estudo de Benchmarking - Operadores de Sistema de Distribuição – dezembro de 2021 a definição de metas de eficiência na atividade de distribuição de energia elétrica é frequentemente suportada na análise dos custos de empresas comparáveis, um processo comumente designado de *benchmarking*. Os reguladores têm adotado uma variedade de métodos de *benchmarking* para suportar a regulação por incentivos (Jamash e Pollit, 2001). Nestas metodologias, a ineficiência de custos é medida pelo excesso do custo reportado sobre o custo de fronteira (Kumbhakar e Lien, 2017).

Estas metodologias permitem identificar combinações ótimas de *inputs* e *outputs* (fatores produtivos e produtos), derivando os pesos adequados das empresas mais eficientes (Ajodhia, 2005). Destacam-se duas abordagens:

- A não paramétrica, com destaque para a Data Envelopment Analysis (DEA), que constrói a fronteira a partir de combinações lineares das empresas mais eficientes.
- A paramétrica, que impõe formas funcionais à fronteira através de funções de produção ou custo. Por sua vez, esta subdivide-se em: i) métodos paramétricos determinísticos, como o OLS e variantes (COLS, MOLS), que interpretam resíduos como ineficiência técnica; e ii) métodos estocásticos, como o Stochastic Frontier Analysis (SFA).

Ao contrário dos métodos determinísticos, o SFA permite distinguir ineficiências, dos erros de medição ou de fatores externos. Deste modo, este método permite ajustar custos individuais e estima a fronteira eficiente com maior precisão, embora exija a definição de formas funcionais e distribuições de erro.

Finalmente, no que se refere à análise dinâmica da produtividade, isto é, a evolução da eficiência técnica e do “progresso tecnológico”, utilizam-se, geralmente, os índices de produtividade total dos fatores (TFP) (Arias et al., 2022). Estes índices oferecem uma visão mais completa da produtividade empresarial, pois consideram múltiplos *inputs* e *outputs*, ao contrário dos índices parciais. A sua principal vantagem é a robustez, já que as amostras são muitas vezes de pequena dimensão, e a flexibilidade quanto às tecnologias de produção. Os mais usados são o índice de Tornqvist e o índice de Malmquist. Este último avalia a PTF ao longo do tempo decompondo-a em mudanças de eficiência (*Catch-up Effect*) e tecnológicas ou “progresso tecnológico” (*Frontier-Shift Effect*).

Na presente análise mantém-se a opção de utilização das técnicas de *benchmarking* adotadas no estudo de 2021, nomeadamente, a utilização: i) do Índice de *Mamlquist* para estimar o efeito do “progresso tecnológico” ao longo do tempo; e ii) do *Data Envelopment Analysis* (DEA) e o *Stochastic Frontier Analysis* (SFA), enquanto técnicas de *benchmarking* para definição da fronteira de eficiência.

No ponto seguinte procede-se à especificação das metodologias escolhidas.

## 2.2 ESPECIFICAÇÕES DAS METODOLOGIAS ADOTADAS NO ESTUDO

### 2.2.1 MÉTODOS NÃO PARAMÉTRICOS

A metodologia não paramétrica adotada para a avaliação do nível de eficiência económica, tal como anteriormente referido será a *Data Envelopment Analysis* (DEA). Esta metodologia DEA utiliza dados reais da amostra para calcular a fronteira de eficiência não-paramétrica com recurso a um algoritmo de otimização baseado em métodos de programação linear. O modelo pode ser utilizado para avaliar a eficiência alocativa e a eficiência técnica, permitindo no último caso, identificar situações de ineficiência de escala, congestão ou pura ineficiência técnica.

Como referem Jamasb e Pollitt (2003), o DEA tem duas vantagens significativas. Em primeiro lugar, as empresas são comparadas com *peers* reais e não com medidas estatísticas, como no caso dos modelos paramétricos. Em segundo lugar, não é necessário proceder à estimação de funções custo ou funções produção. Adicionalmente, é possível obter resultados ainda que com um número pequeno de observações (Farsi e Fillipini, 2005 e Coelli et al., 2005). De acordo com Farsi e Filippini (2005), a metodologia DEA constitui um indicador simples de eficiência e pode ser sucintamente definido como um rácio entre *outputs* e *inputs*.

Nesta abordagem não-paramétrica, a fronteira de custo é considerada como uma função determinística das variáveis observadas, cuja determinação não exige requisitos econométricos (por exemplo, associados à distribuição dos erros) impostos nas formas funcionais paramétricas.

No entanto, esta metodologia apresenta também algumas limitações, na medida em que os resultados são sensíveis à escolha dos *inputs* e *outputs*. Caso a amostra não seja suficientemente representativa, há o risco da empresa ser comparada consigo própria, nomeadamente nos modelos com rendimentos variáveis à escala.

A utilização da metodologia não paramétrica DEA na análise do nível de eficiência das empresas a atuarem no setor elétrico, em particular na atividade de distribuição de energia, tem sido muito extensa e justificada pela capacidade desta metodologia de efetuar a medição dos níveis de eficiência de múltiplos *outputs* e *inputs* sem a exigência da necessidade de uma formalização prévia de uma forma funcional e de uma pré-atribuição de pesos aos diferentes *outputs* e *inputs* considerados (Mullarkey et al., 2015).

Os modelos de DEA podem ser *input oriented* (o caso mais comum no setor da energia elétrica, como referem Jamasb e Pollitt, 2003) ou *output oriented* (Zhu, 2009). No primeiro caso, assume-se que as

empresas (DMU – Decision Making Units) minimizam a utilização de *input(s)* para um dado nível de *output(s)*. Na segunda abordagem, o nível de eficiência é medido pela capacidade de maximização do *output* para um determinado nível de *inputs* (Kumbhakar et al, 2015).

A eficiência das empresas é calculada numa escala entre 0 e 1, atribuindo o valor de 1 às empresas na fronteira, que definirão as melhores práticas. A ineficiência de uma unidade de produção é medida através da distância entre o seu posicionamento e a fronteira, que define o nível ótimo de produção. Esta distância é medida entre os valores *inputs* e *outputs*, resultando, respetivamente, numa análise *input-oriented* ou *output-oriented*.

No caso concreto do presente estudo, o nível do *output* está definido e observado, interessando minimizar os *inputs* que permitem satisfazer as necessidades dos consumidores. Este facto leva à utilização da abordagem *input-oriented*. O modelo DEA na abordagem *input-oriented* é especificado da seguinte forma (Banker, 1984 e Banker et al., 1984):

$$\theta^* = \min \theta$$

sujeito a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{i0} \quad i=1,2,\dots,m;$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad i=1,2,\dots,m;$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j=1,2,\dots,n.$$

e

$$\min \theta - \varepsilon (\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+)$$

sujeito a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = \theta x_{i0} \quad i=1,2,\dots,m;$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{ro} \quad i=1,2,\dots,m;$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j=1,2,\dots,n.$$

Onde  $j$  representa a entidade (*Decision Maker Unit - DMU*), que se encontra em avaliação, e  $x_{ij}$  e  $y_{ij}$  são os *inputs* e os *outputs* para cada DMU, respetivamente. Se  $\theta^* = 1$ , então os níveis atuais de input não podem ser reduzidos (proporcionalmente), indicando que o DMU em avaliação se encontra na fronteira, isto é, o DMU em avaliação é um ponto da fronteira eficiente e que não existe outros DMU a operar de forma mais eficiente. Caso contrário, se  $\theta^* < 1$ , implica que o DMU é dominado pela fronteira (encontra-se fora desta referência). Desta forma, o DMU em avaliação é ineficiente e, por esta razão, pode aumentar seus níveis de *output* ou diminuir seus níveis de *input*.  $\theta^*$  representa o valor (nível) de eficiência de uma dada entidade (Zhu, 2009).

Na metodologia DEA o nível de eficiência pode ser calculado assumindo uma de duas abordagens possíveis: rendimentos constantes à escala (*constant returns to scale - CRS*) ou rendimentos variáveis à escala (*variable returns to scale - VRS*) (Hirschhausen et al, 2006). A primeira abordagem compara todas as empresas da amostra, independentemente da sua dimensão, assumindo que a dimensão não tem efeitos sobre o nível de eficiência. A segunda abordagem assume que podem existir níveis de eficiência diferentes, consoante a dimensão, isto é, uma empresa pode ter uma produtividade dos fatores inferior do que outra de dimensão diferente e, no entanto, ser eficiente.

Neste estudo recorre-se a outro método de fronteira não paramétrico, o índice de *Malmquist*, neste caso para a análise dinâmica da Produtividade Total dos Fatores (TPF) das empresas. Esta metodologia permite analisar as alterações de produtividade de uma entidade entre dois períodos, decompondo a causa dessas alterações ou da eficiência em dois fatores:

- i) Se a evolução deste indicador se deve ao progresso/retrocesso tecnológico do setor de atividade do momento  $t$  para o momento  $t + 1$  (designado por *frontier shift index effect*);
- ii) Se a evolução deste indicador se deve às alterações no nível de eficiência técnica de uma DMU do momento  $t$  para o momento  $t+1$  (designado por *catch up index effect*). O *catching up effect* pode ainda ser decomposto em dois fatores:

- a) *pure efficiency change effect* - que mede as alterações no nível de eficiência técnica de uma DMU do momento t para o momento t+1 (a forma como utiliza os fatores ou recursos produtivos);
- b) *scale efficiency change*, que afere a evolução da DMU no que respeita à utilização, ou não, de uma escala ótima.

Os rácios de produtividade, como o Índice de *Malmquist*, correlacionam *outputs* e *inputs* em diferentes momentos do tempo, sem definirem qualquer função custo de uma determinada atividade, nem tão pouco a eficiência relativa (maximizando, por exemplo, os *outputs* para um determinado conjunto de *inputs*). Estas metodologias devem ser utilizadas na análise da evolução do comportamento dos custos das empresas ao longo do tempo.

De acordo com a formulação de Färe et al (1994), o índice de *Malmquist* é calculado com recurso a seguinte equação que decompõe, tal como anteriormente referido, a variação da produtividade / eficiência em duas componentes (*EFFCH* – alterações decorrentes da eficiência, propriamente dita, e *TECHCH* – alterações que decorrem das mudanças tecnológicas – progresso tecnológico):

$$MPI_t^{t+1} = (EFFCH_t) * (TECHCH_t) = \frac{\theta^{t+1}(x_0^{t+1}y_0^{t+1})}{\theta^t(x_0^t y_0^t)} \times \left[ \frac{\theta^t(x_0^t y_0^t) \theta^t(x_0^{t+1} y_0^{t+1})}{\theta^{t+1}(x_0^t y_0^t) \theta^{t+1}(x_0^{t+1} y_0^{t+1})} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Onde  $x^t \in \mathbb{R}_+^N$  e  $y^t \in \mathbb{R}_+^M$  correspondem, respetivamente, aos vetores de *inputs* e *outputs* no período t e  $\theta^t(x_0^t y_0^t)$  é a função de distância dos vetores de *inputs* e *outputs* no período t. Valores superiores à unidade em ambos os fatores da primeira componente indicam que a empresa melhorou o seu processo de utilização dos recursos e a sua escala de operação. No caso da segunda componente significa que a fronteira no período de tempo seguinte (t+1) é superior à fronteira de produtividade no período atual (t); ou seja, o progresso técnico ou tecnológico ocorreu no período t+1, indicando maior eficiência pela via das melhorias de inovação incrementada nesse período t+1.

## 2.2.2 MÉTODOS PARAMÉTRICOS – NÃO DETERMINÍSTICOS (SFA)

O método de SFA é uma versão melhorada dos métodos de análise econométrica tradicionais (Kolkova e Chernov, 2018). Esta técnica requer a definição de uma fronteira de custo, onde é possível observar a eficiência de uma determinada empresa ou empresas em relação à fronteira. A fronteira deve obedecer a suposições específicas e deve ser aplicada em funções *Cobb-Douglas* ou *Translog* (Janda e KRŠKA, 2014). Segundo diversos autores, uma das grandes melhorias desta técnica é considerar que toda a diferença

entre a fronteira de custo e uma empresa não é, apenas, devido a ineficiência, mas também ao erro do modelo. Deste modo, a separação destas componentes leva a medidas mais precisas de eficiência relativa (Chung, 2011).

Para além da vantagem já mencionada anteriormente, a literatura refere as seguintes vantagens: a fronteira estimada não depende apenas de uma empresa, incorpora *drivers* de eficiência, possibilita condições de operações entre empresas de modo a poderem ser diferenciadas e possibilita a inclusão de testes estatísticos (Bottasso e Conti, 2011; Kolkova e Chernov, 2018). Contudo, este método apresenta limitações, tais como a necessidade de ter uma amostra significativa e requerer conhecimento da forma funcional da função custo, sendo por isso vulneráveis a erros funcionais de especificação, não permitindo perceber a diferença entre a componente do erro e da ineficiência (Bottasso e Conti, 2011).

Em termos de especificação dos modelos SFA, neste estudo optou-se pela utilização dos modelos para dados seccionais porque o período da amostra de empresas é apenas de três anos. Deste modo, a componente temporal da amostra não apresenta uma dimensão suficiente para cumprir com os requisitos impostos pelas metodologias de dados em painel. Adicionalmente, tendo-se identificado três potenciais *outputs* no âmbito da análise dos níveis de eficiência dos operadores de redes de distribuição de energia elétrica, teve-se que recorrer a uma abordagem particular dos modelos SFA.

Os modelos SFA de múltiplos *outputs* têm como referência ao modelo desenvolvido por Löthgren (1997). Este autor adaptou o modelo de produção de fronteira estocástica de um único *output*, proposto por Aigner et al. (1977) e Meeusen e Van-den-Broeck (1977), para a utilização de múltiplos *outputs*. De acordo com Löthgren (1997), apesar dos modelos de um único *output* terem uma ampla utilização, em várias áreas, na avaliação da eficiência, apresentam uma aplicabilidade limitada. O autor designou este desenvolvimento de modelos de fronteira de raio estocástico e é especificado da seguinte forma:

$$\ln l(y) = \ln f(x, \theta(y)) + v - \mu$$

A estimação deste modelo pode ser efetuada recorrendo às técnicas dos modelos de um único *output*.



### 3 DEFINIÇÃO DE MODELOS DE EFICIÊNCIA

Tal como refere Arcos-Vargas et al. (2017), a definição da combinação das variáveis de *input*, entendido como os fatores de produção que permitem realizar a atividade, e de *output*, que correspondem aos produtos/serviços da atividade, continua a ser uma decisão crítica para o processo de identificação dos modelos que melhor descrevem o desempenho da atividade de distribuição de energia elétrica. Assim, neste ponto apresenta-se o procedimento de definição dos *outputs* e *inputs* e respetivos modelos adotados. Adicionalmente, a literatura económica (Vargas et al., 2017; Núñez et al., 2020) tem dado cada vez mais relevância a outros fatores, exógenos, que influenciam as escolhas das empresas e os seus custos. Procurou-se no presente exercício introduzir esses fatores ou variáveis de contexto, que também serão descritos de seguida.

#### 3.1 DEFINIÇÃO DE *OUTPUTS* E *INPUTS* RELEVANTES

##### *Outputs* e indutores de custo

A atividade de distribuição de energia elétrica está relacionada com três importantes *outputs*, que abrangem as várias características da atividade: i) o número de pontos de ligação (que corresponde, em grande medida, ao número de clientes); ii) a extensão das redes; e iii) a quantidade de energia distribuída (Hess e Cullmann, 2007; Leme et al., 2014; Altoé et al., 2017 e Kumbhakar e Lien. 2017, Arcos-Vargas et al, 2017 e Núñez et al, 2020). Nem todos os *outputs* influenciam da mesma forma a evolução dos custos, sendo que os *outputs* que influenciam de um modo mais significativo são considerados indutores de custos. Os indutores de custo refletem o ritmo de evolução da atividade das empresas, correspondendo, geralmente, aos *outputs* das funções de produção consideradas pelos economistas. Registe-se, igualmente, que esta influência pode alterar-se ao longo do tempo com a mutação da envolvente da atividade.

Na definição dos indutores de custos, a ERSE tem procurado adotar os indutores que, além de apresentarem uma forte interdependência com a atividade da empresa, apresentem uma menor volatilidade de comportamento por forma a poder avaliar tendências de médio prazo.

As análises realizadas pela ERSE para o presente estudo e as efetuadas no âmbito do “Estudo de Benchmarking - Operadores de Sistema de Distribuição – dezembro de 2021” permitiram concluir que a quantidade de energia distribuída constitui uma variável que apresenta uma elevada volatilidade, não sendo, por esta razão, uma medida de *output* adequada. Deste modo, este estudo não considerou a

quantidade de energia distribuída como um *output* relevante. Estas análises levaram a ERSE a manter a opção de utilizar o **número de pontos de abastecimento** e a **extensão da rede** como *outputs* do presente estudo.

### Variáveis de Contexto

Em relação à natureza, além das tradicionais variáveis associadas aos *inputs* e aos *outputs*, anteriormente referidas, é consensual que a realização de uma avaliação de eficiência de um conjunto de DMUs requer a consideração de diferentes condições operacionais para se obter comparações mais adequadas. Estas condições operacionais são referentes a diferentes conceitos, como variáveis externas, exógenas ou contextuais. Estas condições constituem fatores fora do controlo das empresas, mas cruciais por poderem influenciar o processo de produção e, conseqüentemente, poderem ser responsáveis pelas diferenças no desempenho das DMU (por exemplo, tipo de propriedade, características da localização, condições meteorológicas, enquadramento legal ou indicadores de qualidade) (Cordero et al., 2020).

O contexto das empresas difere, quer pela geografia, quer pela política energética seguida em alguns países, como também pelos objetivos pretendidos em termos de qualidade de serviço. Enquanto, as primeiras variáveis são de complexa modelização, os objetivos pretendidos em termos de qualidade de serviço são mais facilmente modelizáveis.

Esses objetivos impactam naturalmente no nível de custos. O objetivo de melhoria da qualidade de serviço nem sempre é fácil de conjugar com o nível de custo, podendo nalguns momentos serem objetivos contrários. De acordo com Ruiz et al. (2002), qualquer abordagem regulamentar que incentive os ORD a procurar a eficiência dos custos deve incluir incentivos à qualidade do fornecimento; caso contrário, pode incentivar o ORD a procurar uma redução excessiva de custos, aumentando as interrupções do serviço.

Assim, as análises de *benchmarking* dão cada vez mais relevância (Vargas et al., 2017 e Núñez et al., 2020) a modelos que considerem variáveis de contexto ou de qualidade de serviço que afetam a operação da empresa.

No entanto, o tratamento das variáveis contextuais (normalmente designadas de variável *Z*) tem sido um dos temas mais debatidos sobre medição de eficiência, não sendo unânime qual alternativa fornece estimativas mais precisas (Cordero et al., 2020). Neste particular, inserem-se as variáveis relativas à qualidade de serviço, que além da abordagem associada à sua inclusão como variáveis contextuais, tem sido igualmente tratada na investigação empírica com o recurso a variáveis de *output* indesejáveis (Núñez et al., 2020).

Neste contexto, as variáveis relacionadas com a qualidade ou continuidade do serviço de distribuição foram as últimas a integrar a análise DEA do setor elétrico (Vargas et al., 2017). Os dois principais grupos de indicadores de qualidade de serviço são os que tratam da duração e os que tratam da frequência das interrupções. O SAIDI<sup>1</sup> e o SAIFI<sup>2</sup> são os indicadores básicos reportados em quase todos os países (CEER, 2023).

Assim, pelas razões supramencionadas, no presente estudo de benchmarking inclui-se nos modelos definidos uma variável de qualidade de serviço. Após análises prévias dos resultados obtidos, seguindo, igualmente, as opções apresentadas na literatura económica anteriormente mencionada relativamente às *proxies* para a qualidade de serviço, no presente estudo optou-se pela utilização do **SAIDI da atividade de distribuição de energia elétrica em Baixa Tensão (BT)**.

### INPUTS/fatores de produção

No que diz respeito aos *inputs*, os custos de exploração (OPEX<sup>3</sup>) e os custos de investimentos (CAPEX<sup>4</sup>), são considerados *proxies* dos fatores de produção (medidos em unidades monetárias, necessários à realização da atividade da empresa, isto é, à realização ou produção dos *outputs*). Assim, pela conjugação dos custos de OPEX e de CAPEX teremos o valor de TOTEX<sup>5</sup>, que, segundo diversos autores (Farsi et. al., 2006, Agrell e Bogetof, 2017 e nota adicional: Kumbhakar e Lien, 2017), capta melhor o nível de ineficiências e a evolução tecnológica associada à atividade de distribuição.

Tal como indicado anteriormente, na atividade de DEE em Portugal continental, são aplicadas metas de eficiência sobre o TOTEX, enquanto nas Regiões Autónomas é-o apenas sobre o OPEX. Como tal, considera-se no presente estudo ambas as variáveis como *input*. No ponto seguinte descreve-se o procedimento de recolha de dados, de definição das amostras e de definição das variáveis de *input* e *output*.

---

<sup>1</sup> SAIDI - Duração Média das Interrupções Longas do Sistema (SAIDI): representa a duração média, em minutos, das interrupções longas verificadas nos pontos de entrega.

<sup>2</sup> SAIFI -Frequência Média de Interrupções Longas do Sistema (SAIFI): representa o número médio de interrupções longas verificadas nos pontos de entrega.

<sup>3</sup> Do inglês, *Operational Expenditure*

<sup>4</sup> Do inglês, *Capital Expenditure*

<sup>5</sup> Conjunto dos custos, do inglês *Capital Expenditure + Operational Expenditure*.

### 3.1.1 RECOLHA DE DADOS

A natureza monopolista da atividade de distribuição e as especificidades do caso português justificam que exista um número muito reduzido de operadores da atividade de distribuição. Assim, tal como efetuado nos estudos precedentes da ERSE, em particular, nos períodos regulatórios anteriores, procedeu-se à construção de uma amostra de empresas europeias da atividade de distribuição de energia elétrica.

No estudo de *benchmarking* de 2021 definiu-se uma base de dados de 65 operadores de distribuição de 16 países europeus considerados *peers* da E-Redes, com informação financeira e física dos anos de 2017, 2018 e 2019. Como detalhado no “Estudo de Benchmarking - Operadores de Sistema de Distribuição – dezembro de 2021”, a informação financeira foi recolhida através de uma base de dados financeira especializada em dados empresariais e os dados físicos foram disponibilizados pelas congéneres europeias da ERSE.

De forma a garantir a comparabilidade e robustez da avaliação regulatória deste estudo com o anterior, procedeu-se à atualização da amostra junto das Autoridades Reguladoras Nacionais (NRAs), através do CEER<sup>6</sup>. Deste modo, procurou-se manter os mesmos *peers* e, se possível, incrementar a amostra com novos operadores solidificando a robustez das análises. Importa realçar que este foi um processo colaborativo e voluntário entre a ERSE e cada uma das NRAs, com garantia dada pela ERSE a estas instituições de reserva e confidencialidade quanto à divulgação da informação e identificação das empresas.

O procedimento de recolha de dados pode sintetizar-se da seguinte forma:

- Solicitou-se às NRAs os dados físicos para os anos de 2020 a 2022.
- Solicitou-se às NRAs os dados financeiros da atividade regulada considerada para os proveitos permitidos de cada operador para os anos de 2020 a 2022, com exceção dos operadores do Reino Unido para os quais se obteve essa informação, porque os dados económicos facultados pela respetiva NRA não incluíam informação financeira suficientemente detalhada.

Desta recolha resulta duas amostras. A primeira amostra, sem os operadores do Reino Unido, inclui 40 operadores de distribuição europeus de **15** países para os anos de 2020 a 2022 designada de amostra NRA.

---

<sup>6</sup> Conselho Europeu de Reguladores da Energia



caraterísticas distintivas. A título de exemplo, rúbricas como provisões e imparidades não foram consideradas por não garantirem essa comparabilidade.

- Não foram considerados os custos relacionados com as rendas de concessão das empresas reguladas portuguesas por ser uma rúbrica de custos específica da realidade portuguesa e ser um custo não controlável pela empresa;
- de forma a harmonizar o diferencial de custos dos fatores incluídos nos custos de exploração (OPEX) decorrente do contexto económico de cada país, os mesmos foram normalizados por via da paridade do poder de compra, além do tratamento dos valores económicos a preços constantes. No que se refere aos custos de investimento (CAPEX), esta normalização é mais complexa e não se justifica para a maior parte destes custos (porque são comuns entre os diferentes operadores, caso dos custos diretos de aquisição dos equipamentos). No entanto, para outra parcela, poder-se-á justificar por corresponder a custos internos para o desenvolvimento e implementação dos ativos (custos relacionados com os próprios colaboradores e aquisição de serviços externos, além dos encargos financeiros capitalizáveis). Esta complexidade é acrescida por ser impossível obter essa desagregação para todas as empresas da amostra. Tendo em conta o referido, neste estudo optou-se por se considerar dois modelos com TOTEX, que se diferenciam consoante os custos de investimento sejam harmonizados por via da paridade do poder de compra<sup>7</sup> ou não o sejam.<sup>8</sup>

No quadro seguinte são apresentadas todas as variáveis empregues no cálculo das variáveis e usados em cálculos auxiliares.

---

<sup>7</sup> Neste caso a variável TOTEX é indicada como **TOTEXcPPP**

<sup>8</sup> Neste caso a variável TOTEX é indicada como **TOTEXsPPP**

Quadro 3-1 – Caracterização das Variáveis

Variáveis	Fontes	Granularidade
Ativos Fixos	NRAs / R&C (UK)	Operador de Distribuição
Custos com Pessoal	NRAs / R&C (UK)	Operador de Distribuição
Custos de Materiais e Serviços	NRAs / R&C (UK)	Operador de Distribuição
Outros Custos operacionais	NRAs / R&C (UK)	Operador de Distribuição
Depreciações/Amortizações	NRAs / R&C (UK)	Operador de Distribuição
Taxas de câmbio	EUROSTAT	País
Paridade Poder de Compra	EUROSTAT	País
Yield	Bloomberg	País
Deflator	EUROSTAT	País
Número de Clientes	NRAs	Operador de Distribuição
Extensão da Rede (Km)	NRAs	Operador de Distribuição
SAIDI da BT	NRAs	Operador de Distribuição

Fonte: ERSE

Os *Outputs*, *Inputs* e variável de contexto considerados nos modelos estão sintetizados no quadro seguinte:

Quadro 3-2 – Descrição Inputs e Outputs

Indicadores Físicos (outputs)	Dados Financeiros (inputs)	Variável de Contexto
Número de Clientes	OPEX (custos operacionais)	SAIDI (minutos)
Extensão da Rede (Km)	TOTEX (Custos Totais)	

No Quadro 3-3 e no Quadro 3-4 apresentam-se as correlações dos *Outputs*, *Inputs* e variável de contexto, considerando os dados da amostra dos distribuidores europeus (amostra NRA) recolhida para o presente estudo e os dados da amostra NRA mais os operadores de distribuição do Reino Unido (amostra NRA + UK).

Quadro 3-3 – Correlações – Amostra de Benchmarking (NRA) – DSO Europeus - 2020-2022

NRA	Extensão da Rede	Pontos de Abastecimento	SAIDI BT	OPEX com PPP	TOTEX sem PPP	TOTEX com PPP
Extensão da Rede	1,000					
Pontos de Abastecimento	0,988	1,000				
SAIDI BT	0,054	0,015	1,000			
OPEX com PPP	0,932	0,910	0,028	1,000		
TOTEX sem PPP	0,940	0,929	0,036	0,992	1,000	
TOTEX com PPP	0,943	0,934	0,044	0,991	1,000	1,000

Quadro 3-4 – Correlações – Amostra de Benchmarking (NRA + UK) – DSO Europeus - 2020-2022

NRA + UK	Extensão da Rede	Pontos de Abastecimento	OPEX com PPP	TOTEX sem PPP	TOTEX com PPP
Extensão da Rede	1,000				
Pontos de Abastecimento	0,986	1,000			
OPEX com PPP	0,932	0,910	1,000		
TOTEX sem PPP	0,940	0,929	0,992	1,000	
TOTEX com PPP	0,943	0,934	0,991	1,000	1,000

Estes resultados corroboram as referências da maioria da literatura económica, anteriormente referidas, que apontam estas variáveis como os principais *outputs* no processo de análise de eficiência dos operadores da rede de distribuição de eletricidade (ver, entre os autores suprarreferidos, Culmann and Von Hirschhausen, 2008, Blázquez-Gómez e Grifell-Tatjé, 2011, Kuosmanen, 2012, Dai e Kuosmanen, 2014, Costa et al., 2015 e Mullarkey et al., 2015).

Os valores associados ao SAIDI demonstram que esta variável não pode ser considerada um indutor de custo, determinando um tratamento econométrico distinto comparativamente ao efetuado para as restantes variáveis tradicionalmente associados aos *inputs* e aos *outputs*. Deste modo, opta-se por estimar os modelos que incluem esta variável recorrendo unicamente à metodologia SFA levando em consideração as referências de Maziotis et al (2023) e Kumbhakar et al (2015).

### 3.1.2 DESCRIÇÃO DA AMOSTRA

Os quadros seguintes apresentam as estatísticas descritivas para os indicadores utilizados para efeitos do presente estudo: o OPEX, TOTEX, número de clientes, quilómetros de rede e SAIDI.

Quadro 3-5 - Estatísticas descritivas NRA

NRA	Extensão da Rede	Pontos de Abastecimento	SAIDI BT	OPEX com PPP	TOTEX sem PPP	TOTEX com PPP
Unidade	Km	Número	Minutos	EUROS_PPP	EUROS	EUROS_PPP
Média	136 073	3 494 948	58,42	643 074 660	1 086 563 817	1 073 135 440
Mediana	31 160	696 151	26,75	108 625 447	233 565 404	205 066 011
Desvio-padrão	293 788	8 229 606	74,38	2 034 497 496	2 962 913 330	2 894 249 434
Mínimo	5 011	36 015	1,97	10 214 447	29 016 514	22 455 627
Máximo	1 401 479	38 152 547	353,72	12 072 883 284	17 130 496 431	16 655 299 834
Nível de confiança(95,0%)	56 855	1 592 632	15,07	393 725 409	573 396 755	560 108 599

Fonte: ERSE

Quadro 3-6 - Estatísticas descritivas NRA + UK

NRA + UK	Extensão da Rede	Pontos de Abastecimento	OPEX com PPP	TOTEX sem PPP	TOTEX com PPP
Unidade	Km	Número	EUROS_PPP	EUROS	EUROS_PPP
Média	125 303	3 424 877	595 519 201	1 041 289 037	1 015 663 398
Mediana	53 449	963 870	125 598 735	284 767 924	294 366 142
Desvio-padrão	274 604	7 680 726	1 999 950 852	2 906 823 227	2 839 243 755
Mínimo	5 011	36 015	10 214 447	29 211 266	22 455 627
Máximo	1 401 479	38 152 547	12 072 883 284	17 130 496 431	16 655 299 834
Nível de confiança(95,0%)	53 143	1 486 410	387 039 782	562 541 938	549 463 644

Fonte: ERSE

### 3.2 APRESENTAÇÃO DOS MODELOS DE EFICIÊNCIA

A seleção das variáveis *input* e *output* é uma decisão crucial no processo de avaliação das eficiências e determinante para o sucesso da utilização das metodologias adotadas, por exemplo, o DEA. Em relação ao número dos *outputs*, a literatura económica evidencia que as análises empíricas têm adotado, pelo menos, duas variáveis de *output* (ver por exemplo, Arcos-Vargas et al., 2017).

Face ao exposto, no presente estudo, optou-se por construir quatro modelos tendo por base os 2 principais *outputs* associados aos custos da atividade de distribuição de energia elétrica (OPEX e TOTEX) e a variável de contexto. Para esta última, estimou-se diferentes modelos incluindo a variável SAIDI como variável de contexto ou *output* indesejável de acordo com as abordagens anteriormente mencionadas. Contudo, pela natureza desta variável e as propriedades da metodologia SFA adotada, esta última metodologia apresentou resultados mais consistentes quando foi incluída como variável de contexto (variável *z*).

Quadro 3-7 – Modelos

	INPUTS		OUTPUTS		Variável de Contexto
	OPEX	TOTEX	Pontos de Abastecimento	Extensão da Rede	SAIDI
<b>CONJUNTO</b>					
<b>Modelo 1</b>		✓	✓	✓	
<b>Modelo 2</b>		✓	✓	✓	✓
<b>Modelo 3</b>	✓		✓	✓	
<b>Modelo 4</b>	✓		✓	✓	✓

Fonte: ERSE

No cálculo dos modelos DEA optou-se por calcular os níveis de eficiência assumindo as seguintes abordagens: rendimentos constantes à escala (*constant returns to scale - CRS*) e os rendimentos variáveis à escala (*variable returns to scale - VRS*) para avaliar o impacto da dimensão nos resultados.

A especificação dos diferentes modelos e metodologias utilizadas neste estudo foi efetuada no ponto 2.2..

## 4 RESULTADOS

Tal como anteriormente referido, a amostra inclui dados do triénio 2020-2022. Tendo em conta as características da amostra associadas aos atributos das metodologias econométricas utilizadas no presente estudo, optou-se por trabalhar com dados seccionais. Esta opção justifica-se com o facto de a componente temporal da amostra ser muito reduzida, não permitindo o cumprimento dos requisitos econométricos associados às metodologias suportados em dados em painel. Assim, estimou-se os níveis de eficiência seguindo dois procedimentos alternativos:

- i) estimar os coeficientes de eficiência para cada ano separadamente, isto é, ambas as amostras de dados (NRA e NRA + UK) foram segmentadas em três subamostras e aplicado as três metodologias (SFA, DEA-VRS e DEA-CRS) a cada uma destas subamostras.
- ii) estimar os coeficientes de eficiência para as duas amostras, considerando para cada uma a globalidade dos dados dos três anos. Nesta opção, foram estimados, em conjunto, três coeficientes de eficiência para cada DSO (um por cada ano), implicando que o dado de cada ano de cada empresa tenha sido considerado uma DMU (*decision making unit*) individual.

Por permitir uma análise dinâmica da *performance* das empresas ao nível da eficiência considera-se, primordialmente, os resultados obtidos no segundo procedimento, complementados com a avaliação dos resultados obtidos no primeiro procedimento. Em particular, calculou-se o valor médio dos níveis de eficiência obtidos, por cada empresa, no segundo procedimento correspondendo à amostra global (que integra os dados de todos os anos) em cada metodologia e modelo. Estes resultados são apresentados nas tabelas incluídas neste capítulo. No Anexo I apresentam-se as tabelas com o detalhe dos resultados obtidos por cada empresa em cada ano e que suporta esses valores médios. No Anexo II apresentam-se os resultados obtidos no procedimento 1 e que coadjuvaram a análise do desempenho das empresas.

No Quadro 4-1 apresentam-se os resultados dos modelos aplicados à amostra com dados exclusivos das NRAs, recorrendo às três metodologias anteriormente mencionadas, para o caso do TOTEX como *input*, considerando a abordagem com e sem paridade do poder de compra aplicado ao CAPEX, e a extensão da rede e números de pontos de abastecimento como variáveis *Output* (Modelo 1 referido no Quadro 3-7). Tal como anteriormente referido, o valor do coeficiente de eficiência corresponde à média dos níveis de eficiência obtidos para cada um dos três anos.

No Quadro 4-2 apresentam-se os resultados obtidos com a inclusão da variável SAIDI BT no modelo 1 como variável de contexto (Modelo 2 referido no Quadro 3-7), aplicando a metodologia SFA. Refira-se que os resultados dos modelos com a inclusão da variável SAIDI BT apresentaram maior consistência na metodologia SFA, pelo que se optou apenas por considerar os resultados desta abordagem.

No Quadro 4-3 e no Quadro 4-6 apresentam-se os modelos supramencionados para o OPEX como *input* (os modelos 3 e 4 referidos no Quadro 3-7, respetivamente).

Nos quadros com múltiplas estimativas apresenta-se a respetiva matriz de correlação dos resultados das diferentes metodologias e respetivas abordagens.

Quadro 4-1 – Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA<sup>9</sup>

Percentil	DSO	Modelos TOTEX c/PPP					Modelos TOTEX s/PPP					
		SFA média 3 anos	DSO	VRS média 3 anos	DSO	CRS média 3 anos	DSO	SFA média 3 anos	DSO	VRS média 3 anos	DSO	CRS média 3 anos
10	E-REDES	<b>0,968</b>	DSO#10	0,991	E-REDES	<b>0,979</b>	E-Redes	<b>0,933</b>	E-Redes	<b>0,998</b>	E-REDES	<b>0,991</b>
	DSO#17	0,959	E-REDES	<b>0,984</b>	DSO#22	0,964	DSO#17	0,903	DSO#10	0,988	DSO#22	0,968
	DSO#10	0,911	DSO#22	0,968	DSO#26	0,894	DSO#24	0,891	DSO#17	0,976	DSO#32	0,921
	DSO#22	<b>0,891</b>	DSO#18	<b>0,960</b>	DSO#17	<b>0,883</b>	DSO#10	<b>0,861</b>	DSO#22	<b>0,971</b>	DSO#26	<b>0,886</b>
20	DSO#26	0,844	DSO#17	0,956	DSO#32	0,861	DSO#19	0,850	DSO#18	0,964	DSO#25	0,882
	DSO#25	0,821	DSO#23	0,950	DSO#25	0,851	DSO#25	0,840	DSO#23	0,955	DSO#17	0,871
	DSO#32	0,805	DSO#26	<b>0,896</b>	DSO#30	<b>0,757</b>	DSO#34	<b>0,834</b>	DSO#32	<b>0,938</b>	DSO#3	<b>0,721</b>
25	DSO#27	<b>0,723</b>	DSO#5	0,895	DSO#23	<b>0,732</b>	EEM	<b>0,816</b>	DSO#26	0,934	DSO#23	0,703
50	DSO#3	0,688	DSO#25	0,873	DSO#3	0,685	DSO#32	0,813	DSO#25	0,891	DSO#33	0,647
	DSO#23	0,660	DSO#32	0,863	DSO#33	0,673	DSO#26	0,813	DSO#5	0,860	DSO#5	0,615
	DSO#5	0,641	DSO#9	0,778	DSO#27	0,646	DSO#22	0,811	DSO#9	0,789	DSO#24	0,609
	DSO#6	0,611	DSO#30	0,763	DSO#10	0,642	DSO#30	0,805	DSO#3	0,726	DSO#27	0,608
	DSO#33	0,601	DSO#3	0,720	DSO#6	0,618	DSO#33	0,803	DSO#27	0,674	DSO#10	0,599
	DSO#19	0,590	DSO#27	0,706	DSO#5	0,603	DSO#31	0,793	DSO#24	0,665	DSO#30	0,573
	DSO#30	0,574	DSO#33	0,674	DSO#9	0,586	DSO#27	0,779	DSO#33	0,652	DSO#9	0,565
	DSO#9	0,568	DSO#6	0,631	DSO#31	0,476	DSO#5	0,766	EDA	<b>0,625</b>	DSO#6	0,545
75	DSO#15	0,565	DSO#19	0,613	DSO#2	0,462	DSO#23	0,757	EEM	<b>0,620</b>	DSO#14	0,471
	DSO#18	0,556	DSO#15	0,595	DSO#15	0,419	DSO#3	0,754	DSO#1	0,620	DSO#31	0,445
	DSO#34	0,512	DSO#1	0,529	DSO#14	0,385	DSO#6	0,747	DSO#30	0,605	DSO#1	0,445
	DSO#14	0,491	DSO#31	0,488	DSO#7	0,379	DSO#1	0,713	DSO#14	0,594	DSO#7	0,444
	DSO#1	0,488	DSO#14	0,482	EEM	<b>0,378</b>	DSO#7	0,684	DSO#6	0,548	DSO#2	0,429
	DSO#7	0,446	DSO#34	0,468	DSO#13	0,365	DSO#9	0,653	DSO#19	0,541	DSO#13	0,419
	DSO#31	0,424	DSO#2	0,464	EDA	<b>0,355</b>	DSO#14	0,653	DSO#31	0,532	DSO#29	0,414
DSO#13	<b>0,372</b>	EDA	<b>0,450</b>	DSO#1	<b>0,332</b>	EDA	<b>0,644</b>	DSO#7	0,490	EDA	<b>0,408</b>	
100	DSO#2	0,349	EEM	<b>0,444</b>	DSO#19	0,317	DSO#13	0,635	DSO#34	0,452	EEM	<b>0,382</b>
	EEM	<b>0,341</b>	DSO#7	0,432	DSO#18	0,308	DSO#29	0,627	DSO#29	0,445	DSO#19	0,335
	EDA	<b>0,339</b>	DSO#4	0,394	DSO#28	0,263	DSO#18	0,583	DSO#2	0,443	DSO#34	0,285
	DSO#16	0,299	DSO#13	0,368	DSO#34	0,250	DSO#2	0,562	DSO#13	0,419	DSO#18	0,281
	DSO#28	0,246	DSO#28	0,271	DSO#4	0,244	DSO#28	0,438	DSO#28	0,308	DSO#28	0,251
	DSO#21	0,231	DSO#16	0,262	DSO#21	0,216	DSO#16	0,416	DSO#21	0,262	DSO#21	0,246
	DSO#11	0,192	DSO#11	0,223	DSO#11	0,215	DSO#11	0,378	DSO#11	0,259	DSO#11	0,202
DSO#4	0,156	DSO#21	0,218	DSO#16	0,182	DSO#21	0,301	DSO#16	0,248	DSO#16	0,189	

## Matriz de Correlações

	SFAc <sub>ppp</sub>	VRS <sub>ppp</sub>	CRSc <sub>ppp</sub>	SFA <sub>sppp</sub>	VRS <sub>sppp</sub>	CRS <sub>sppp</sub>	
SFAc <sub>ppp</sub>	1,000			SFA <sub>sppp</sub>	1,000		
VRS <sub>ppp</sub>	0,978	1,000		VRS <sub>sppp</sub>	0,930	1,000	
CRSc <sub>ppp</sub>	0,979	0,981	1,000	CRS <sub>sppp</sub>	0,891	0,964	1,000

Fonte: ERSE

Da análise do Quadro 4-1 observam-se elevados níveis de correlação entre os resultados que assegura uma robustez dos mesmos. Em todos os modelos observa-se um posicionamento da E-REDES entre o percentil 10 e percentil 20 (os resultados por ano apresentados no Quadro I - 1 colocam a E-REDES no limiar superior do percentil 20 no ano de 2020 na abordagem VRS do modelo DEA). No caso da EDA e EEM observa-se, comparativamente à E-REDES, uma maior volatilidade dos resultados decorrente das metodologias econométricas utilizadas e da natureza do TOTEX. No modelo SFA com a harmonização do TOTEX por via da paridade do poder compra, as empresas insulares posicionam-se no quarto quartil, enquanto na

<sup>9</sup> Os resultados por ano encontram-se apresentados no anexo Quadro I - 1 (com paridade) e no Quadro I - 2 (sem paridade).

abordagem DEA estas empresas posicionam-se, tendencialmente, no intervalo entre o percentil 50 e o percentil 75. Nos modelos sem a paridade do TOTEX observa-se uma significativa melhoria dos níveis de desempenho da EEM no modelo SFA e de ambas as empresas na abordagem VRS do DEA. À exceção dos resultados do modelo SFA sem paridade do TOTEX não se observa, entre as duas empresas insulares, uma predominância de uma delas em termos de níveis de eficiência. Estes resultados podem ser justificados pelas condicionantes geográficas das áreas de atuação das duas empresas decorrentes, entre outros fatores, das diferenças de número e de dimensão de ilhas existentes nas duas regiões autónomas determinando alguma alternância nos *peers* de referência estimados pelos modelos.

Os valores de correlação apresentados no Quadro 4-1 correspondem às correlações dos valores médios dos níveis de eficiência que constam neste quadro. No Quadro I - 1 e no anexo Quadro I - 2 apresentam-se as correlações para os valores anuais. Ambos os resultados apresentam correlações elevadas, sendo superiores as obtidas para os valores médios.

O Quadro 4-2 apresenta os resultados obtidos com o modelo 2, que decorre da inclusão da variável de contexto SAIDI BT nos dois modelos 1 com aplicação da metodologia SFA suprarreferidos.

Quadro 4-2 – Modelo 2 - TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA<sup>10</sup>

Percentil	DSO	Modelos TOTEX c/PPP + SAIDI		DSO	Modelos TOTEX s/PPP + SAIDI	
		SFA média 3 anos			SFA média 3 anos	
10	DSO#17	0,959		<b>E-Redes</b>	<b>0,988</b>	
	DSO#22	0,939		DSO#17	0,923	
	<b>E-Redes</b>	<b>0,916</b>		DSO#25	0,878	
20	DSO#26	0,861		DSO#26	0,866	
	DSO#25	0,836		DSO#32	0,849	
	DSO#32	0,829		DSO#24	0,809	
25	DSO#10	0,801		DSO#19	0,787	
50	DSO#27	0,726		DSO#22	0,780	
	DSO#3	0,705		<b>EEM</b>	<b>0,779</b>	
	DSO#5	0,638		DSO#34	0,759	
	DSO#23	0,614		DSO#10	0,756	
	DSO#6	0,600		DSO#3	0,690	
	DSO#33	0,567		DSO#31	0,671	
	DSO#19	0,554		DSO#5	0,643	
75	DSO#15	0,524		DSO#27	0,642	
	DSO#30	0,523		DSO#6	0,626	
	DSO#1	0,478		DSO#30	0,623	
	DSO#34	0,470		DSO#33	0,587	
	DSO#18	0,460		<b>EDA</b>	<b>0,574</b>	
	DSO#7	0,418		DSO#1	0,549	
	DSO#31	0,396		DSO#23	0,530	
100	DSO#13	0,355		DSO#18	0,483	
	<b>EDA</b>	<b>0,327</b>		DSO#7	0,482	
	DSO#2	0,326		DSO#13	0,444	
	<b>EEM</b>	<b>0,309</b>		DSO#29	0,430	
	DSO#16	0,287		DSO#2	0,367	
	DSO#21	0,239		DSO#16	0,294	
	DSO#4	0,182		DSO#11	0,265	
DSO#11	0,181		DSO#21	0,223		

  

	SFA SAIDI C/PPP	SFA SAIDI S/PPP
SFA SAIDI C/PPP	1,000	
SFA SAIDI S/PPP	0,978	1,000

Fonte: ERSE

Os resultados observados no Quadro 4-2 não alteram significativamente o posicionamento das empresas observado nos modelos sem a variável SAIDI BT (Quadro 4-1). Contudo, observando os valores anuais (Anexo 6.1), as três empresas portuguesas apresentam uma tendência de decréscimo dos níveis de eficiência ao longo do triénio em análise.

O Quadro 4-3 e o Quadro 4-4 apresentam os resultados estimados para os modelos 3 e 4 que consideram o OPEX como *input* e, respetivamente, as variáveis de *output* extensão da rede e número de pontos de abastecimento, e a variável de contexto SAIDI BT.

<sup>10</sup> Os resultados por ano encontram-se apresentados no anexo Quadro I - 1 (com paridade) e no anexo Quadro I - 2 (sem paridade).

Quadro 4-3 – Modelo 3 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA<sup>11</sup>

Percentil	DSO	Modelos OPEX				
		SFA média 3 anos	DSO	VRS média 3 anos	DSO	CRS média 3 anos
10	E-Redes	<b>0,922</b>	DSO#18	1,000	DSO#9	0,861
	DSO#19	0,881	DSO#10	0,951	E-Redes	<b>0,857</b>
	DSO#9	0,865	DSO#9	0,951	DSO#26	0,755
20	DSO#27	0,856	E-Redes	<b>0,948</b>	DSO#23	0,734
	DSO#17	0,845	DSO#15	0,939	DSO#33	0,679
	DSO#26	0,842	DSO#5	0,836	DSO#22	0,667
25	DSO#22	0,836	DSO#23	0,807	DSO#15	0,664
50	DSO#5	0,835	DSO#22	0,775	DSO#27	0,655
	DSO#23	0,747	DSO#27	0,757	DSO#30	0,594
	DSO#15	0,746	DSO#26	0,756	DSO#5	0,575
	DSO#25	0,746	DSO#33	0,714	DSO#6	0,569
	DSO#6	0,745	DSO#17	0,710	DSO#17	0,565
	DSO#33	0,735	DSO#30	0,613	DSO#25	0,562
	DSO#10	0,692	DSO#6	0,603	DSO#32	0,530
75	DSO#32	0,687	DSO#25	0,587	DSO#7	0,463
	DSO#7	0,671	DSO#7	0,570	DSO#3	0,441
	DSO#3	0,625	DSO#32	0,551	DSO#13	0,407
	DSO#30	0,579	DSO#3	0,485	DSO#10	0,343
	DSO#1	0,566	EEM	<b>0,451</b>	EEM	<b>0,316</b>
	DSO#13	0,533	DSO#13	0,434	EDA	<b>0,308</b>
	DSO#14	0,529	EDA	<b>0,430</b>	DSO#31	0,280
100	DSO#18	0,486	DSO#19	0,386	DSO#14	0,259
	EEM	<b>0,433</b>	DSO#1	0,382	DSO#1	0,244
	EDA	<b>0,426</b>	DSO#14	0,336	DSO#19	0,217
	DSO#16	0,421	DSO#4	0,319	DSO#4	0,204
	DSO#31	0,354	DSO#31	0,304	DSO#18	0,182
	DSO#21	0,264	DSO#16	0,249	DSO#28	0,169
	DSO#28	0,229	DSO#28	0,188	DSO#16	0,168
	DSO#4	0,192	DSO#21	0,170	DSO#21	0,165

	SFA	VRS	CRS
SFA	1,000		
VRS	0,971	1,000	
CRS	0,957	0,983	1,000

Fonte: ERSE

<sup>11</sup> Os resultados por ano encontram-se apresentados no Quadro I - 3

## Quadro 4-4 - Modelo 4 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI BT – Amostra

NRA<sup>12</sup>

Percentil	DSO	Modelos OPEX + SAIDI
		SFA média 3 anos
10	<b>E-Redes</b>	<b>0,853</b>
	DSO#26	0,812
	DSO#27	0,786
20	DSO#22	0,761
	DSO#23	0,736
25	DSO#17	0,736
	DSO#5	0,731
50	DSO#15	0,729
	DSO#6	0,696
	DSO#33	0,693
	DSO#25	0,692
	DSO#32	0,651
	DSO#30	0,596
75	DSO#3	0,576
	DSO#10	0,568
	DSO#7	0,558
	DSO#19	0,512
	DSO#34	0,487
	DSO#13	0,467
100	DSO#12	0,413
	<b>EDA</b>	<b>0,410</b>
	<b>EEM</b>	<b>0,393</b>
	DSO#18	0,372
	DSO#31	0,344
	DSO#16	0,313
	DSO#21	0,236

Fonte: ERSE

A consideração da variável OPEX mantém os posicionamentos dos níveis de eficiência das empresas distribuidoras obtidos nos modelos equivalentes com o TOTEX harmonizado pela paridade do poder de compra, excetuando a abordagem VRS do modelo DEA em que a E-REDES cai para o limiar superior do percentil 20 posicionando-se nos restantes modelos no percentil 10. As empresas insulares posicionam-se no terceiro e quarto quartil nos diferentes modelos.

O Quadro 4-5 e Quadro 4-6 apresentam os resultados estimados para o modelo 1 e modelo 3 que consideram, respetivamente, o TOTEX e o OPEX como *input* e, em ambos os modelos, a extensão da rede

<sup>12</sup> Os resultados por ano encontram-se apresentados no anexo 6.1.3.

e número dos pontos de abastecimento como variáveis de *output*, incluindo as empresas do Reino Unido na amostra inicial dos NRA. Para esta segunda amostra foi, igualmente, estimado os níveis de eficiência recorrendo às três metodologias anteriormente mencionadas. No caso das empresas do Reino Unido não foi possível obter o SAIDI por nível de tensão, pelo que se optou por não estimar os modelos com esta variável de contexto para esta amostra.

Quadro 4-5 – Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA + UK<sup>13</sup>

Percentil	Modelos TOTEX c/PPP						Modelos TOTEX s/PPP					
	DSO	SFA média 3 anos	DSO	VRS média 3 anos	DSO	CRS média 3 anos	DSO	SFA média 3 anos	DSO	VRS média 3 anos	DSO	CRS média 3 anos
10	DSO#10	0,982	DSO#10	0,991	E-Redes	0,979	E-Redes	0,945	E-Redes	0,998	E-Redes	0,991
	DSO#19	0,974	E-Redes	0,984	DSO#22	0,964	DSO#17	0,920	DSO#10	0,988	DSO#22	0,968
	DSO#34	0,960	DSO#22	0,968	DSO#26	0,894	DSO#10	0,883	DSO#17	0,976	DSO#32	0,921
20	DSO#17	0,959	DSO#18	0,960	DSO#17	0,883	DSO#19	0,876	DSO#22	0,971	DSO#26	0,886
	E-Redes	0,949	DSO#17	0,956	DSO#32	0,861	DSO#25	0,863	DSO#18	0,964	DSO#25	0,882
	DSO#26	0,835	DSO#23	0,950	DSO#25	0,851	DSO#24	0,862	DSO#23	0,955	DSO#17	0,871
25	DSO#30	0,829	DSO#26	0,896	DSO#42	0,846	EEM	0,838	DSO#32	0,938	DSO#3	0,721
	DSO#25	0,815	DSO#5	0,895	DSO#35	0,831	DSO#42	0,838	DSO#26	0,934	DSO#23	0,703
	DSO#39	0,766	DSO#25	0,873	DSO#38	0,827	DSO#32	0,837	DSO#25	0,891	DSO#42	0,684
50	DSO#42	0,754	DSO#32	0,863	DSO#37	0,789	DSO#26	0,836	DSO#9	0,789	DSO#35	0,670
	DSO#38	0,746	DSO#42	0,848	DSO#41	0,769	DSO#39	0,836	DSO#3	0,726	DSO#38	0,664
	DSO#32	0,741	DSO#35	0,832	DSO#43	0,768	DSO#38	0,830	DSO#42	0,698	DSO#33	0,647
	DSO#43	0,728	DSO#38	0,829	DSO#30	0,757	DSO#22	0,830	DSO#35	0,675	DSO#43	0,638
	DSO#18	0,726	DSO#37	0,791	DSO#36	0,733	DSO#43	0,828	DSO#38	0,674	DSO#37	0,633
	DSO#35	0,707	DSO#9	0,778	DSO#23	0,732	DSO#30	0,812	DSO#27	0,674	DSO#41	0,625
	DSO#27	0,706	DSO#41	0,771	DSO#39	0,719	DSO#35	0,811	DSO#43	0,653	DSO#27	0,608
	DSO#40	0,701	DSO#43	0,770	DSO#40	0,713	DSO#33	0,809	DSO#33	0,652	DSO#10	0,599
	DSO#6	0,699	DSO#30	0,763	DSO#3	0,685	DSO#31	0,808	DSO#37	0,645	DSO#36	0,593
	DSO#22	0,698	DSO#36	0,734	DSO#33	0,673	DSO#40	0,802	DSO#41	0,635	DSO#39	0,582
75	DSO#41	0,680	DSO#39	0,723	DSO#27	0,646	DSO#41	0,793	EDA	0,625	DSO#40	0,577
	DSO#5	0,670	DSO#3	0,720	DSO#10	0,642	DSO#27	0,791	EEM	0,620	DSO#30	0,573
	EEM	0,651	DSO#40	0,716	DSO#6	0,618	DSO#3	0,770	DSO#1	0,620	DSO#9	0,565
	DSO#37	0,645	DSO#27	0,706	DSO#5	0,603	DSO#23	0,760	DSO#39	0,611	DSO#24	0,557
	DSO#3	0,644	DSO#33	0,674	DSO#9	0,586	DSO#6	0,758	DSO#24	0,608	DSO#6	0,545
	DSO#36	0,634	DSO#6	0,631	DSO#44	0,516	DSO#37	0,756	DSO#30	0,605	DSO#14	0,471
	DSO#31	0,632	DSO#19	0,613	DSO#31	0,476	DSO#36	0,754	DSO#36	0,604	DSO#31	0,445
	DSO#33	0,586	DSO#1	0,529	DSO#2	0,468	DSO#1	0,721	DSO#40	0,596	DSO#1	0,445
	DSO#23	0,565	DSO#34	0,520	DSO#14	0,385	DSO#7	0,686	DSO#14	0,594	DSO#7	0,444
	DSO#1	0,522	DSO#44	0,519	DSO#7	0,379	EDA	0,659	DSO#19	0,593	DSO#2	0,429
100	DSO#9	0,489	DSO#31	0,488	EEM	0,378	DSO#14	0,659	DSO#6	0,548	DSO#13	0,419
	DSO#44	0,487	DSO#14	0,482	DSO#13	0,365	DSO#9	0,652	DSO#31	0,532	DSO#44	0,418
	DSO#14	0,467	DSO#2	0,470	EDA	0,355	DSO#13	0,633	DSO#7	0,490	DSO#29	0,414
	DSO#7	0,454	EDA	0,450	DSO#1	0,332	DSO#29	0,622	DSO#29	0,445	EDA	0,408
	EDA	0,452	EEM	0,444	DSO#19	0,317	DSO#18	0,607	DSO#2	0,443	EEM	0,382
	DSO#13	0,380	DSO#7	0,432	DSO#18	0,308	DSO#44	0,604	DSO#44	0,433	DSO#19	0,368
	DSO#2	0,378	DSO#13	0,368	DSO#34	0,278	DSO#2	0,555	DSO#13	0,419	DSO#18	0,281
	DSO#16	0,352	DSO#28	0,271	DSO#28	0,263	DSO#28	0,441	DSO#28	0,308	DSO#28	0,251
	DSO#28	0,317	DSO#16	0,262	DSO#21	0,216	DSO#11	0,379	DSO#21	0,262	DSO#21	0,246
	DSO#21	0,195	DSO#21	0,218	DSO#16	0,182	DSO#21	0,304	DSO#11	0,259	DSO#11	0,202

  

	SFAcPPP	VRScPPP	CRScPPP	SFAcPPP	VRSsPPP	CRSsPPP
SFAcPPP	1,000			SFAcPPP	1,000	
VRScPPP	0,979	1,000		VRSsPPP	0,893	1,000
CRScPPP	0,970	0,990	1,000	CRSsPPP	0,895	0,961

Fonte: ERSE

<sup>13</sup> Os resultados por ano encontram-se apresentados no Quadro I - 4 (com paridade) e no Quadro I - 5 (sem paridade).

Comparativamente aos resultados obtidos no modelo 1 (Quadro 4-1 com a amostra NRA, no qual a E-Redes se posicionou no percentil 10), observa-se no modelo SFA com a paridade aplicada ao TOTEX que a E-REDES se posiciona no limiar superior do percentil 20. Observa-se, igualmente, neste modelo uma melhoria da EEM, posicionando-se no 3º quartil. Nas abordagens VRS e CRS do DEA com paridade observa-se um agravamento do posicionamento das empresas insulares no 4º quartil, comparativamente ao ocorrido na amostra NRA, onde se posicionam entre o 3º e 4º quartil. Nos modelos sem paridade não se observa diferenças significativas comparativamente ao observado no modelo 1 com a amostra NRA.

No caso dos modelos do OPEX, não se observam diferenças significativas comparativamente aos obtidos para o modelo 3 para a amostra NRA (Quadro 4-3).

Quadro 4-6 – Modelo 3 – Modelo 3 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA + UK<sup>14</sup>

Percentil	Modelos OPEX c/PPP					
	DSO	SFA média 3 anos	DSO	VRS média 3 anos	DSO	CRS média 3 anos
10	<b>E-Redes</b>	<b>0,922</b>	DSO#18	1,000	DSO#38	0,891
	DSO#19	0,881	DSO#10	0,951	DSO#37	0,887
	DSO#38	0,874	DSO#9	0,951	DSO#35	0,878
	DSO#35	0,868	<b>E-Redes</b>	<b>0,948</b>	DSO#9	0,861
20	DSO#34	0,868	DSO#15	0,939	<b>E-Redes</b>	<b>0,857</b>
	DSO#9	0,865	DSO#35	0,909	DSO#42	0,839
	DSO#27	0,856	DSO#38	0,891	DSO#26	0,755
	DSO#17	0,845	DSO#37	0,890	DSO#23	0,734
25	DSO#26	0,842	DSO#42	0,842	DSO#41	0,719
	DSO#22	0,836	DSO#5	0,836	DSO#36	0,711
50	DSO#5	0,835	DSO#23	0,807	DSO#39	0,708
	DSO#42	0,818	DSO#22	0,775	DSO#40	0,699
	DSO#39	0,794	DSO#27	0,757	DSO#33	0,679
	DSO#40	0,776	DSO#26	0,756	DSO#22	0,667
	DSO#37	0,770	DSO#41	0,720	DSO#15	0,664
	DSO#23	0,747	DSO#33	0,714	DSO#27	0,655
	DSO#15	0,746	DSO#39	0,713	DSO#30	0,594
	DSO#25	0,746	DSO#36	0,713	DSO#5	0,575
	DSO#6	0,745	DSO#17	0,710	DSO#6	0,569
	DSO#41	0,744	DSO#40	0,704	DSO#17	0,565
75	DSO#33	0,735	DSO#30	0,613	DSO#43	0,565
	DSO#36	0,716	DSO#6	0,603	DSO#25	0,562
	DSO#10	0,692	DSO#25	0,587	DSO#32	0,530
	DSO#32	0,687	DSO#7	0,570	DSO#44	0,499
	DSO#7	0,671	DSO#43	0,566	DSO#7	0,463
	DSO#3	0,625	DSO#32	0,551	DSO#3	0,441
	DSO#43	0,623	DSO#44	0,501	DSO#13	0,407
	DSO#30	0,579	DSO#3	0,485	DSO#10	0,343
	DSO#1	0,566	<b>EEM</b>	<b>0,451</b>	<b>EEM</b>	<b>0,316</b>
	DSO#44	0,566	DSO#13	0,434	<b>EDA</b>	<b>0,308</b>
100	DSO#13	0,533	<b>EDA</b>	<b>0,430</b>	DSO#31	0,280
	DSO#14	0,529	DSO#19	0,386	DSO#14	0,259
	DSO#18	0,486	DSO#1	0,382	DSO#1	0,244
	<b>EEM</b>	<b>0,433</b>	DSO#34	0,343	DSO#19	0,217
	<b>EDA</b>	<b>0,426</b>	DSO#14	0,336	DSO#4	0,204
	DSO#16	0,421	DSO#4	0,319	DSO#34	0,198
	DSO#31	0,354	DSO#31	0,304	DSO#18	0,182
	DSO#21	0,264	DSO#16	0,249	DSO#28	0,169
	DSO#28	0,229	DSO#28	0,188	DSO#16	0,168
	DSO#4	0,192	DSO#21	0,170	DSO#21	0,165

	SFA	VRS	CRS
SFA	1,000		
VRS	0,971	1,000	
CRS	0,952	0,988	1,000

Fonte: ERSE

<sup>14</sup> Os resultados por ano encontram-se apresentados no anexo Quadro I - 6.

## 5 ANÁLISE MALMQUIST

No sentido de robustecer os elementos de suporte à decisão de definição de metas de eficiência, à semelhança do ocorrido nos períodos regulatórios anteriores e como detalhado e fundamentado no “Estudo de Benchmarking - Operadores de Sistema de Distribuição – dezembro de 2021”, recorre-se ao Índice de Malmquist (MPI) como apoio na definição de metas de eficiência. Tal como referido no ponto no 2.2.1, este índice mede a variação da Produtividade Total dos Fatores (PTF) de uma unidade entre dois momentos no tempo, assumindo rendimentos constantes à escala. A evolução pode resultar de duas componentes: (i) progresso ou retrocesso tecnológico do setor (*frontier shift*); e (ii) alteração da eficiência técnica da unidade (*catch up*).

Valores superiores a 1 indicam aumento da produtividade, inferiores a 1 reduções, e iguais a 1 estabilidade. Apesar de assentar em rendimentos constantes à escala, pode ser ajustado para rendimentos variáveis, permitindo decompor o *catch up* em duas dimensões: (i) mudança na eficiência pura; e (ii) eficiência de escala, que avalia se a unidade opera ou não na escala ótima.

Na análise desenvolvida, tendo em conta as especificidades do procedimento de cálculo do Índice de *Malmquist*, optou-se, com o objetivo de avaliar os resultados numa perspetiva dinâmica, por calcular duas referências de resultados considerando a performance das empresas de 2020 para 2021 e, deste ano, para 2022.

Os resultados obtidos encontram-se nos seguintes quadros:

**Quadro 5-1 - Decomposição do Índice de Malmquist – Totex, Pontos de Abastecimento e Extensão da Rede - (*Pure Efficiency change effect, Scale effect e Technological change effect*)**

Malmquist productivity index - INPUT Oriented DEA -Results (TOTEX)													
Período	dmu	Total Factor Productivity	Efficiency Change Effect	Technical Efficiency Effect	Pure Efficiency Effect	Scale Efficiency Effect	Período	dmu	Total Factor Productivity	Efficiency Change Effect	Technical Efficiency Effect	Pure Efficiency Effect	Scale Efficiency Effect
2020-2021	E-Redes	0,999	0,999	1,000	1,000	0,999	2021-2022	E-Redes	0,999	0,998	1,001	1,000	0,998
2020-2021	EDA	0,998	0,998	1,000	0,980	1,019	2021-2022	EDA	0,997	0,997	1,001	1,001	0,995
2020-2021	EEM	0,998	0,998	1,000	0,980	1,019	2021-2022	EEM	0,998	0,997	1,001	1,002	0,995

Fonte: ERSE

Quadro 5-2 - Decomposição do Índice de Malmquist – OPEX, Pontos de Abastecimento e Extensão da Rede - (*Pure Efficiency change effect, Scale effect e Technological change effect*)

Malmquist productivity index - INPUT Oriented DEA - Results (OPEX)													
Período	dmu	Total Factor Productivity	Efficiency Change Effect	Technical Efficiency Effect	Pure Efficiency Effect	Scale Efficiency Effect	Período	dmu	Total Factor Productivity	Efficiency Change Effect	Technical Efficiency Effect	Pure Efficiency Effect	Scale Efficiency Effect
2020-2021	E-Redes	1,001	1,000	1,001	1,000	1,000	2021-2022	E-Redes	1,004	1,000	1,004	1,000	1,000
2020-2021	EDA	0,998	0,991	1,008	0,961	1,031	2021-2022	EDA	1,004	1,004	1,000	1,024	0,980
2020-2021	EEM	0,996	0,988	1,008	0,959	1,031	2021-2022	EEM	1,002	1,002	1,000	1,022	0,981

Considerando a informação das tabelas anteriores, verifica-se que os valores progresso ou retrocesso tecnológico do setor (*frontier shift*), no período mais recente (2021-2022) variam entre 0,1% e 0,4%. Deste modo, considera-se como referência um valor médio de progresso tecnológico na ordem dos 0,25%, correspondendo à média dos valores observados no período de 2021-2022.

Face ao exposto, define-se a seguinte tabela de suporte à decisão das metas de eficiência a aplicar às atividades reguladas para o período de 2026 a 2029, atribuindo ao intervalo mais eficiente o valor mínimo de eficiência associado ao progresso tecnológico. Para os grupos seguintes, decrescentes no nível de eficiência, indica-se um incremento de 0,5% por cada quartil.

Quadro 5-3 – Referências mínimas de Eficiência por Grupos de Empresa, a aplicar às atividades reguladas para o período de regulação 2026-2029

Posicionamento do Nível de Eficiência	Referência mínima de Eficiência por quartil
Percentil 10	0,25%
1º Quartil	0,50%
2º Quartil	1,00%
3º Quartil	1,50%
4º Quartil	2,00%

## 6 BIBLIOGRAFIA

- Agrell, P. and Bogetoft, P., 2017. Regulatory Benchmarking: Models, Analyses and Applications. *Data Envelopment Analysis Journal*, 3(1-2), pp.49-91.
- Aigner, D.J., Lovell, C.A.K., e Schmidt, P. J., (1977), "Formulation and estimation of Stochastic Frontier Production Function Models", *Journal of Econometrics*, 6, 21-37.
- Ajodhia, Virendra (2005), "Regulating Beyond Price – Integrated Price-Quality Regulation for Electricity Distribution Networks", ISBN-10: 9090196528 - ISBN-13: 9789090196527.
- Altoé, Andrey; Costa, Newton; Lopes, Ana; Veloso, Thiago e Saurin, Valter, 2017, Technical Efficiency and Financial Performance in the Brazilian Distribution Service Operators, *Socio-Economic Planning Sciences*, 59, 79-92.
- Arcos-Vargas, A., Núñez, F., & Ballesteros, J. A. (2017). Quality, remuneration and regulatory framework: some evidence on the European electricity distribution. *Journal of Regulatory Economics*, 51(1), 98–118.
- Arias, K.; Camino, S.; Weiss, M.; Matías, D.; Daltro, Y.; Carvajal, F. e Carvalho, M.; (2022), "Measuring the Efficiency in Energy Distribution Firms in LAC: Service Provision and Financial Performance Approach", Technical Note nº IDB-TN-02574, Inter-American Development Bank.
- Banker, R. (1984), "Estimating Most Productive Scale Size Using Data Envelopment Analysis", *European Journal Operational Research*, 17 (1), 35-44.
- Banker, R. D.; Charnes, A. e Cooper, W. W. (1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, 30 (9), 1078-1092.
- Blázquez-Gómez, Leticia e Grifell-Tatjé (2011), "Evaluating the Regulator: Winners and Losers in the Regulation of Spanish Electricity Distribution", *Energy Economics*, 33, 807-815.
- Botasso, A. e Conti, M., (2011), "Quantitative Techniques for Regulatory Benchmarking", a CERRE Study, CEERE – Centre on Regulation in Europe.
- CEER, (2023), "7<sup>TH</sup> CEER-ECRB BENCHMARKING REPORT ON THE QUALITY OF ELECTRICITY AND GAS SUPPLY 2022", CEER Council of European Energy Regulators, Energy Quality of Supply Workstream of the Distribution Systems Working Group ECRB Customers and Retail Markets Working Group.
- Chung, W., (2011), "Review of building energy-use performance benchmarking methodologies", *Applied Energy*, 88(5), pp.1470-1479.
- Coelli, Timothy; Rao, S.; O'Donnell, Christopher e Battese, George (2005), "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis", Springer ISBN-10: 0-387-24265-1.
- Cordero, j. m.; Polo, C.; e Santín, D., (2020), "Assessment of New Methods for incorporating Contextual Variables into Efficiency Measures: A Monte Carlo simulation", *Operational Research*, 20, 2245-2265.
- Costa, Marcelo Azevedo; Lopes, Ana Lúcia; Matos, Giordano Bruno (2015), "Statistical Evaluation of Data Envelopment Analysis versus COLS Cobb-Douglas Benchmarking Models for the 2011 Brazilian Tariff Revision", *Socio-Economic Planning Sciences*, 49, 47-60.
- Cullmann, Astrid e Von Hirschhausen, Christian (2008), "Efficiency Analysis of East European Electricity Distribution in Transition: Legacy and Past?", *Journal of Productivity Analysis*, 29 (2), 155-167.
- Dai, X., e Kuosmanen, T. (2014), "Best-Practice Benchmarking Using Clustering Methods: Application to Energy Regulation", *Omega* 42(1), 179-188.
- Dobos, I., e Vöösmary, G., (2024), "Input and Output Reconsidered in Supplier Selection DEA Model", *Central European Journal of Operations Research*, 81, 32:67.
- Färe, R., Grosskopf, S., Lindgren, B. and P. Roos (1994), "Productivity developments in Swedish hospitals: a Malmquist output index approach", In *Data envelopment analysis: theory, methodology, and applications*, 253-272. Springer, Dordrecht

- Farsi, Mehdi; e Filippini, Massimo (2005), "A Benchmarking Analysis of Electricity Distribution in Switzerland", CEPE Working Paper Nr. 43 – CEPE – Centre for Energy Policy and Economics Swiss Federal Institutes of Technology.
- Farsi, M., Filippini, M. and Greene, W., 2006. APPLICATION OF PANEL DATA MODELS IN BENCHMARKING ANALYSIS OF THE ELECTRICITY DISTRIBUTION SECTOR\*. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 77(3), pp.271-290.
- Hess, Borge e Cullmann, Astrid, 2007, Efficiency Analysis of East and West German Electricity Distribution Companies – Do the "Ossis" Really Beat the "Wessis2?", *Utilities Policy*, 15, 206-214.
- Hirschhausen, C.; Cullman, S. e Kappeler, A. (2006), "Efficiency Analysis of German Electricity Distribution Utilities – Non-parametric and Parametric Tests", *Applied Economics*, 38, 2553-2566.
- Jamasb, Tooraj, e Pollitt, Michael (2001), "Benchmarking and Regulation: International Electricity Experience", *Utilities Policy*, 9-3, 107-130.
- Jamasb, Tooraj, e Pollitt, Michael (2003), "International Benchmarking and Regulation: An Application to European Electricity Distribution Utilities", *Energy Policy*, 31 (15), 1609-1622.
- Janda, K. and Krska, S., (2014), "Benchmarking Methods in the Regulation of Electricity Distribution System Operators", MPRA Paper.
- Kolkova, N. A. e Chernov, S. S., (2018), "Benchmarking Models for the Regulation of Electricity Distribution Companies", XIV International Scientific-Technical Conference on Actual Problems of Electronics Instrument Engineering (APEIE), 2018, pp. 390-397.
- Kumbhakar, S. e Lien, G., 2017, "Yardstick Regulation of Electricity Distribution – Disentangling Short-run and Long-run Inefficiencies" *The Energy Journal*, Vol. 38. Nº 5, 17-37.
- Kumbhakar, W; Wang, H. e Horncastle, A. (2015), "A Practitioner's Guide to Stochastic Frontier Analysis Using Stata", *Cambridge University Press*.
- Kuosmanen, Timo (2012), "Stochastic Semi-nonparametric Frontier Estimation of Electricity Distribution Networks: Application of the Stochastic Method in the Finnish REgulatory Model", *Energy Economics*, 34 (6), 2189-2199.
- Leme, Rafael; Paiva, Anderson; Santos, Paulo; Balestrassi e Galvão, Leandro, 2014, Design of Experiments Applied to Environmental Variables Analysis in Electricity Utilities Efficiency: The Brazilian Case, *Energy Economics*, 45, 111-119.
- Littlechild, S. C. (1986), "Economic Regulation of Privatised Water Authorities", Report submitted to the Department of the Environment", HMSO, London.
- Löthgren, M. (1997), "Generalized Stochastic Frontier Production Models", *Economics Letters*, 57, 255-259.
- Meeusen, W. and van den Broeck, J. (1977), "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error", *International Economic Review*, 18, 435-444.
- Mullarkey, Shane; Caulfield, Brian; McCormack w Basu, Biswajit (2015), "A Framework for Establishing the Technical Efficiency of Electricity Distribution Counties (EDCs) using Data Envelopment Analysis", *Energy Conversion and Management*, 94, 112-123.
- Núñez, F.; Arcos-Vargas, A. E Villa, G. (2020), "Efficiency benchmarking and remuneration of Spanish electricity distribution companies", *Utilities Policy*, 67.
- Ruiz, Miguel A.; Gómez, Tomás; Chaves, José P. e Cossent, Rafael (2023), "Regulatory Challenges for Energy Infrastructure - Do Electricity Distribution Remuneration Schemes in Europe Promote the Use of Flexibility from Connected Users?", *Current Sustainable/Renewable Energy Reports*, 10, 112-117.
- Zhu, Joe (2009), "Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking: Data Envelopment Analysis with Spreadsheets", Springer, ISBN 0387859829, ISBN 13 9780387859828.

ANEXOS

Anexo I. ANEXOS DOS RESULTADOS DETALHADOS DOS MODELOS COM DADOS GLOBAIS (2020 A 2022)

Quadro I - 1 - Anexo do Quadro 4-1 – Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e do Quadro 4-2 – Modelo 2 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA com PPP

Modelo: input = TOTEX c/ PPP e Outputs = Km e SP + SAIDI												
Percentil	Ano	DSO	SFA	Ano	DSO	VRS	Ano	DSO	CRS	Ano	DSO	SFA (SAIDI)
10	2021	DSO#17	0,999	2022	DSO#18	1,000	2020	DSO#22	1,000	2021	DSO#17	0,999
	2020	E-Redes	0,986	2022	DSO#10	1,000	2021	DSO#26	1,000	2020	DSO#22	0,967
	2021	E-Redes	0,968	2021	DSO#17	1,000	2020	E-Redes	1,000	2022	DSO#17	0,962
	2022	DSO#17	0,964	2020	DSO#22	1,000	2021	E-Redes	0,979	2021	DSO#26	0,955
	2022	E-Redes	0,949	2021	DSO#26	1,000	2022	E-Redes	0,958	2020	E-Redes	0,933
	2021	DSO#26	0,937	2020	E-Redes	1,000	2021	DSO#22	0,952	2021	DSO#22	0,929
	2022	DSO#10	0,918	2020	DSO#23	0,993	2022	DSO#26	0,943	2022	DSO#22	0,921
	2020	DSO#22	0,916	2020	DSO#10	0,950	2022	DSO#22	0,939	2021	E-Redes	0,916
	2020	DSO#17	0,915	2021	DSO#10	0,984	2021	DSO#17	0,925	2020	DSO#17	0,915
	2020	DSO#10	0,909	2021	E-Redes	0,988	2022	DSO#32	0,920	2022	DSO#26	0,904
20	2021	DSO#10	0,895	2022	E-Redes	0,969	2021	DSO#32	0,895	2022	E-Redes	0,897
	2022	DSO#26	0,888	2021	DSO#23	0,966	2020	DSO#25	0,894	2022	DSO#32	0,883
	2021	DSO#22	0,881	2022	DSO#17	0,962	2022	DSO#17	0,887	2020	DSO#25	0,873
	2022	DSO#22	0,875	2021	DSO#22	0,957	2021	DSO#25	0,853	2021	DSO#32	0,856
	2020	DSO#25	0,869	2022	DSO#22	0,947	2020	DSO#30	0,849	2021	DSO#25	0,838
	2022	DSO#32	0,857	2021	DSO#18	0,945	2020	DSO#17	0,836	2020	DSO#27	0,820
	2021	DSO#32	0,830	2022	DSO#26	0,944	2022	DSO#25	0,806	2022	DSO#10	0,807
	2021	DSO#25	0,823	2020	DSO#18	0,936	2020	DSO#32	0,768	2020	DSO#10	0,800
	2020	DSO#27	0,814	2022	DSO#32	0,924	2020	DSO#23	0,766	2022	DSO#25	0,796
	2022	DSO#25	0,782	2020	DSO#25	0,915	2021	DSO#30	0,761	2021	DSO#10	0,796
25	2022	DSO#3	0,734	2020	DSO#17	0,906	2021	DSO#23	0,745	2022	DSO#3	0,748
	2021	DSO#27	0,734	2020	DSO#5	0,897	2020	DSO#26	0,740	2020	DSO#32	0,748
	2021	DSO#3	0,730	2022	DSO#5	0,896	2020	DSO#27	0,740	2021	DSO#3	0,748
	2020	DSO#32	0,727	2021	DSO#32	0,896	2022	DSO#3	0,736	2021	DSO#27	0,737
	2020	DSO#26	0,707	2021	DSO#5	0,893	2021	DSO#3	0,731	2020	DSO#26	0,723
	2020	DSO#23	0,689	2022	DSO#23	0,890	2020	DSO#6	0,703	2020	DSO#6	0,675
	2020	DSO#6	0,688	2021	DSO#25	0,876	2020	DSO#33	0,693	2020	DSO#33	0,641
	2021	DSO#23	0,670	2020	DSO#30	0,855	2022	DSO#33	0,688	2022	DSO#5	0,639
	2020	DSO#30	0,647	2021	DSO#9	0,836	2022	DSO#23	0,685	2021	DSO#5	0,637
	2022	DSO#5	0,642	2022	DSO#25	0,828	2022	DSO#30	0,663	2020	DSO#5	0,637
50	2020	DSO#5	0,641	2020	DSO#9	0,814	2022	DSO#27	0,657	2021	DSO#3	0,623
	2021	DSO#5	0,640	2020	DSO#27	0,814	2022	DSO#10	0,649	2022	DSO#27	0,620
	2020	DSO#19	0,626	2022	DSO#3	0,772	2021	DSO#33	0,642	2020	DSO#3	0,618
	2021	DSO#6	0,624	2020	DSO#32	0,770	2020	DSO#10	0,641	2021	DSO#6	0,612
	2022	DSO#23	0,622	2021	DSO#3	0,769	2022	DSO#13	0,636	2020	DSO#19	0,595
	2022	DSO#27	0,622	2021	DSO#30	0,766	2021	DSO#6	0,632	2020	DSO#30	0,587
	2020	DSO#33	0,615	2020	DSO#26	0,744	2021	DSO#9	0,629	2020	DSO#33	0,580
	2022	DSO#33	0,613	2021	DSO#27	0,718	2020	DSO#9	0,613	2022	DSO#33	0,579
	2021	DSO#9	0,604	2020	DSO#6	0,717	2020	DSO#5	0,604	2022	DSO#3	0,578
	2020	DSO#3	0,601	2020	DSO#33	0,690	2022	DSO#5	0,603	2021	DSO#19	0,554
75	2020	DSO#9	0,591	2022	DSO#33	0,688	2021	DSO#5	0,602	2021	DSO#33	0,543
	2021	DSO#19	0,580	2022	DSO#9	0,685	2020	DSO#3	0,588	2021	DSO#30	0,525
	2021	DSO#33	0,576	2020	DSO#19	0,684	2022	DSO#27	0,543	2020	DSO#15	0,524
	2022	DSO#30	0,575	2022	DSO#30	0,667	2022	DSO#6	0,519	2022	DSO#19	0,513
	2022	DSO#18	0,567	2021	DSO#6	0,646	2022	DSO#9	0,514	2022	DSO#6	0,512
	2020	DSO#15	0,565	2022	DSO#33	0,643	2022	DSO#31	0,480	2020	DSO#34	0,501
	2022	DSO#19	0,554	2020	DSO#3	0,620	2021	DSO#31	0,477	2020	DSO#1	0,487
	2020	DSO#18	0,552	2021	DSO#19	0,612	2020	DSO#31	0,471	2022	DSO#1	0,484
	2021	DSO#18	0,550	2020	DSO#15	0,595	2022	DSO#2	0,470	2022	DSO#18	0,470
	2022	DSO#14	0,541	2022	DSO#27	0,587	2021	DSO#2	0,465	2021	DSO#1	0,464
100	2020	DSO#34	0,538	2022	DSO#14	0,545	2020	DSO#2	0,451	2021	DSO#34	0,461
	2022	DSO#6	0,520	2022	DSO#19	0,541	2022	DSO#14	0,436	2020	DSO#18	0,457
	2022	DSO#9	0,509	2020	DSO#1	0,541	2020	DSO#15	0,419	2022	DSO#30	0,456
	2021	DSO#14	0,504	2022	DSO#1	0,537	2020	EEM	0,394	2021	DSO#18	0,455
	2022	DSO#30	0,498	2022	DSO#6	0,531	2022	DSO#7	0,386	2022	DSO#34	0,447
	2020	DSO#1	0,495	2020	DSO#34	0,520	2021	DSO#14	0,377	2022	DSO#7	0,425
	2022	DSO#1	0,493	2021	DSO#1	0,510	2020	DSO#7	0,376	2020	DSO#7	0,415
	2022	DSO#34	0,492	2022	DSO#21	0,492	2021	EEM	0,376	2021	DSO#7	0,414
	2021	DSO#14	0,483	2021	DSO#31	0,489	2021	DSO#7	0,375	2022	DSO#31	0,400
	2021	DSO#1	0,474	2020	DSO#31	0,483	2020	EDA	0,371	2021	DSO#31	0,396
100	2022	DSO#7	0,463	2020	EDA	0,475	2022	DSO#13	0,369	2020	DSO#31	0,391
	2020	DSO#14	0,449	2021	DSO#14	0,472	2021	DSO#13	0,367	2022	DSO#33	0,358
	2020	DSO#7	0,442	2022	DSO#2	0,472	2022	EEM	0,363	2021	DSO#13	0,356
	2021	DSO#7	0,441	2020	EEM	0,468	2020	DSO#13	0,360	2020	DSO#13	0,350
	2022	DSO#31	0,429	2021	DSO#2	0,467	2021	EDA	0,355	2020	EDA	0,341
	2021	DSO#31	0,425	2021	DSO#34	0,463	2020	DSO#19	0,355	2022	DSO#2	0,332
	2020	DSO#31	0,420	2020	DSO#2	0,453	2020	DSO#14	0,343	2021	DSO#2	0,328
	2022	DSO#13	0,375	2021	EDA	0,450	2020	DSO#1	0,339	2021	EDA	0,327
	2021	DSO#13	0,373	2021	EEM	0,443	2022	EDA	0,338	2020	EEM	0,323
	2020	DSO#13	0,367	2022	DSO#7	0,441	2022	DSO#1	0,337	2020	DSO#2	0,317
100	2020	EEM	0,358	2022	DSO#34	0,432	2021	DSO#1	0,320	2022	EDA	0,312
	2022	DSO#2	0,356	2020	DSO#7	0,428	2021	DSO#19	0,317	2021	EEM	0,308
	2020	EDA	0,354	2020	DSO#14	0,428	2022	DSO#18	0,317	2020	DSO#16	0,300
	2021	DSO#2	0,352	2021	DSO#7	0,427	2020	DSO#18	0,304	2022	EEM	0,296
	2020	DSO#2	0,340	2022	EDA	0,425	2021	DSO#18	0,304	2021	DSO#16	0,287
	2021	EEM	0,340	2022	EEM	0,422	2022	DSO#19	0,280	2022	DSO#16	0,273
	2021	EDA	0,339	2022	DSO#4	0,398	2020	DSO#34	0,278	2020	DSO#21	0,261
	2022	EEM	0,336	2020	DSO#4	0,394	2022	DSO#28	0,276	2021	DSO#21	0,230
	2022	EDA	0,323	2021	DSO#4	0,390	2020	DSO#28	0,264	2022	DSO#21	0,226
	2020	DSO#16	0,312	2022	DSO#13	0,372	2021	DSO#28	0,250	2022	DSO#11	0,188
2021	DSO#16	0,299	2021	DSO#13	0,370	2022	DSO#4	0,248	2022	DSO#4	0,186	
100	2022	DSO#16	0,286	2020	DSO#13	0,363	2020	DSO#4	0,243	2021	DSO#4	0,181
	2022	DSO#28	0,257	2022	DSO#28	0,283	2021	DSO#34	0,241	2020	DSO#4	0,181
	2020	DSO#21	0,251	2020	DSO#16	0,276	2021	DSO#4	0,241	2021	DSO#11	0,178
	2020	DSO#28	0,246	2020	DSO#28	0,271	2020	DSO#21	0,240	2020	DSO#11	0,177
	2021	DSO#28	0,234	2021	DSO#16	0,262	2022	DSO#34	0,230			
	2021	DSO#21	0,222	2021	DSO#28	0,258	2022	DSO#11	0,224			
	2022	DSO#21	0,219	2022	DSO#16	0,248	2021	DSO#11	0,211			
	2022	DSO#11	0,200	2020	DSO#21	0,243	2020	DSO#11	0,211			
	2021	DSO#11	0,189	2022	DSO#11	0,231	2021	DSO#21				

Quadro I - 2 - Anexo do Quadro 4-1 – Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e do Quadro 4-2 – Modelo 2 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA sem PPP

Modelo: Input – TOTEX s/ PPP e Outputs – Km e SP + SAIDI												
Percentil	Ano	DSO	SFA	Ano	DSO	VRS	Ano	DSO	CRS	Ano	DSO	SFA (SAIDI)
10	2020	E-Redes	0,934	2022	DSO#18	1,000	2020	DSO#22	1,000	2020	E-Redes	0,999
	2021	E-Redes	0,933	2022	DSO#10	1,000	2020	E-Redes	1,000	2021	E-Redes	0,989
	2022	E-Redes	0,932	2022	DSO#17	1,000	2021	E-Redes	0,991	2022	E-Redes	0,978
	2022	DSO#17	0,908	2020	DSO#22	1,000	2022	DSO#32	0,987	2022	DSO#26	0,947
	2021	DSO#17	0,906	2022	DSO#26	1,000	2022	E-Redes	0,983	2022	DSO#17	0,947
	2020	DSO#17	0,895	2022	DSO#32	1,000	2022	DSO#22	0,961	2021	DSO#17	0,938
	2021	DSO#24	0,891	2020	E-Redes	1,000	2022	DSO#26	0,960	2020	DSO#25	0,931
	2022	DSO#10	0,864	2021	E-Redes	0,997	2021	DSO#22	0,941	2021	DSO#26	0,915
	2020	DSO#30	0,864	2022	E-Redes	0,997	2021	DSO#32	0,939	2022	DSO#32	0,915
	2020	DSO#10	0,860	2021	DSO#26	0,993	2021	DSO#26	0,928	2020	DSO#17	0,885
20	2021	DSO#10	0,859	2021	DSO#17	0,993	2020	DSO#25	0,924	2021	DSO#25	0,865
	2020	DSO#25	0,859	2020	DSO#10	0,984	2022	DSO#17	0,893	2021	DSO#32	0,857
	2020	DSO#19	0,853	2021	DSO#10	0,980	2021	DSO#17	0,886	2022	DSO#25	0,838
	2021	DSO#19	0,850	2020	DSO#23	0,977	2021	DSO#25	0,874	2020	EEM	0,820
	2022	DSO#26	0,849	2021	DSO#23	0,974	2022	DSO#25	0,847	2021	DSO#24	0,809
	2022	DSO#19	0,848	2022	DSO#22	0,968	2020	DSO#32	0,836	2020	DSO#22	0,800
	2022	DSO#32	0,842	2021	DSO#32	0,959	2020	DSO#17	0,835	2020	DSO#19	0,789
	2021	DSO#26	0,837	2021	DSO#18	0,948	2022	DSO#3	0,773	2021	DSO#19	0,786
	2021	DSO#25	0,836	2021	DSO#22	0,945	2020	DSO#26	0,759	2022	DSO#19	0,785
	2020	EEM	0,834	2020	DSO#18	0,943	2021	DSO#3	0,755	2022	DSO#22	0,780
25	2020	DSO#34	0,834	2020	DSO#17	0,936	2020	DSO#23	0,721	2020	DSO#32	0,775
	2022	DSO#25	0,826	2020	DSO#25	0,935	2021	DSO#23	0,718	2021	EEM	0,773
	2020	DSO#27	0,826	2022	DSO#23	0,913	2020	DSO#27	0,683	2022	DSO#10	0,762
	2022	DSO#33	0,824	2021	DSO#25	0,883	2022	DSO#33	0,674	2021	DSO#22	0,760
	2021	DSO#30	0,822	2020	DSO#5	0,865	2022	DSO#23	0,671	2020	DSO#34	0,759
	2020	DSO#22	0,819	2021	DSO#5	0,863	2020	DSO#33	0,649	2022	DSO#3	0,755
	2021	DSO#32	0,818	2022	DSO#25	0,856	2020	DSO#3	0,637	2020	DSO#10	0,754
	2022	EEM	0,814	2020	DSO#32	0,855	2020	DSO#30	0,632	2021	DSO#10	0,752
	2022	DSO#22	0,812	2021	DSO#9	0,852	2021	DSO#27	0,625	2022	EEM	0,745
	2020	DSO#6	0,807	2022	DSO#5	0,851	2020	DSO#5	0,619	2020	DSO#26	0,735
50	2020	DSO#33	0,806	2020	DSO#26	0,810	2021	DSO#5	0,618	2021	DSO#3	0,718
	2021	DSO#22	0,801	2020	DSO#9	0,805	2021	DSO#33	0,617	2020	DSO#30	0,718
	2022	DSO#3	0,800	2022	DSO#3	0,777	2021	DSO#9	0,610	2020	DSO#27	0,712
	2022	EEM	0,800	2020	DSO#27	0,761	2021	DSO#24	0,609	2020	DSO#6	0,708
	2022	DSO#31	0,798	2021	DSO#3	0,760	2022	DSO#5	0,609	2022	DSO#31	0,680
	2021	DSO#27	0,794	2022	DSO#9	0,710	2020	DSO#6	0,607	2021	DSO#31	0,672
	2021	DSO#31	0,794	2021	DSO#27	0,693	2022	DSO#10	0,607	2020	DSO#31	0,662
	2020	DSO#31	0,787	2022	DSO#33	0,679	2020	DSO#10	0,597	2021	DSO#27	0,657
	2021	DSO#33	0,780	2020	DSO#30	0,668	2021	DSO#10	0,594	2022	DSO#5	0,648
	2022	DSO#32	0,779	2021	DSO#24	0,665	2021	DSO#30	0,583	2021	DSO#6	0,647
75	2021	DSO#3	0,776	2022	DSO#14	0,661	2020	DSO#9	0,578	2020	DSO#5	0,642
	2020	DSO#23	0,774	2020	DSO#33	0,654	2021	DSO#6	0,563	2021	DSO#5	0,637
	2022	DSO#5	0,770	2020	EDA	0,653	2022	DSO#14	0,525	2021	DSO#30	0,633
	2021	DSO#23	0,769	2020	EEM	0,647	2022	DSO#27	0,515	2022	DSO#33	0,614
	2021	DSO#6	0,768	2020	DSO#3	0,640	2022	DSO#9	0,508	2020	EDA	0,598
	2022	DSO#5	0,766	2020	DSO#1	0,632	2022	DSO#30	0,505	2020	DSO#3	0,596
	2021	DSO#5	0,762	2021	EDA	0,625	2022	DSO#6	0,465	2020	DSO#33	0,590
	2022	DSO#26	0,751	2022	DSO#1	0,624	2020	DSO#7	0,463	2021	EDA	0,575
	2022	DSO#23	0,730	2021	DSO#33	0,622	2021	DSO#14	0,462	2020	DSO#1	0,557
	2022	DSO#30	0,729	2021	EEM	0,617	2020	DSO#1	0,453	2021	DSO#33	0,557
100	2020	DSO#1	0,720	2021	DSO#30	0,615	2022	DSO#31	0,451	2022	DSO#27	0,557
	2022	DSO#27	0,717	2020	DSO#6	0,611	2022	DSO#1	0,449	2022	DSO#1	0,552
	2022	DSO#1	0,716	2021	DSO#1	0,602	2021	DSO#31	0,445	2022	EDA	0,549
	2020	DSO#7	0,706	2022	EDA	0,598	2020	DSO#31	0,439	2020	DSO#23	0,545
	2021	DSO#1	0,702	2022	EEM	0,595	2022	DSO#2	0,439	2021	DSO#23	0,540
	2021	DSO#9	0,697	2020	DSO#19	0,593	2021	DSO#7	0,437	2021	DSO#1	0,539
	2022	DSO#14	0,696	2021	DSO#14	0,584	2020	DSO#13	0,433	2022	DSO#6	0,524
	2020	DSO#3	0,686	2022	DSO#27	0,568	2021	DSO#1	0,433	2022	DSO#30	0,518
	2021	DSO#7	0,676	2021	DSO#6	0,566	2021	DSO#2	0,432	2022	DSO#23	0,503
	2022	DSO#7	0,670	2021	DSO#19	0,539	2022	DSO#7	0,432	2020	DSO#7	0,501
100	2020	DSO#9	0,667	2022	DSO#31	0,537	2020	DSO#14	0,426	2022	DSO#18	0,488
	2022	DSO#6	0,664	2020	DSO#14	0,536	2020	EDA	0,422	2020	DSO#18	0,482
	2020	EDA	0,664	2022	DSO#30	0,533	2021	DSO#13	0,420	2021	DSO#18	0,478
	2020	DSO#13	0,653	2021	DSO#31	0,532	2020	DSO#2	0,418	2021	DSO#7	0,475
	2021	DSO#14	0,646	2020	DSO#31	0,526	2022	DSO#29	0,417	2022	DSO#7	0,470
	2021	EDA	0,646	2020	DSO#7	0,511	2020	DSO#29	0,416	2020	DSO#13	0,460
	2021	DSO#13	0,636	2022	DSO#19	0,490	2021	DSO#29	0,410	2021	DSO#13	0,445
	2020	DSO#29	0,632	2021	DSO#7	0,483	2021	EDA	0,408	2020	DSO#29	0,435
	2022	DSO#29	0,630	2022	DSO#7	0,477	2022	DSO#13	0,404	2022	DSO#29	0,432
	2022	EDA	0,624	2022	DSO#6	0,468	2020	EEM	0,395	2022	DSO#13	0,427
2021	DSO#29	0,619	2020	DSO#34	0,452	2022	EDA	0,394	2021	DSO#29	0,424	
2020	DSO#14	0,616	2022	DSO#2	0,452	2021	EEM	0,379	2022	DSO#2	0,378	
2022	DSO#13	0,614	2020	DSO#29	0,448	2022	EEM	0,370	2021	DSO#2	0,370	
2022	DSO#9	0,594	2022	DSO#29	0,448	2020	DSO#19	0,368	2020	DSO#2	0,354	
2022	DSO#18	0,590	2021	DSO#2	0,446	2021	DSO#19	0,334	2020	DSO#16	0,298	
2020	DSO#18	0,583	2021	DSO#29	0,441	2022	DSO#19	0,303	2021	DSO#16	0,295	
2021	DSO#18	0,577	2020	DSO#13	0,433	2022	DSO#18	0,288	2022	DSO#16	0,290	
2022	DSO#2	0,575	2020	DSO#2	0,431	2020	DSO#34	0,285	2022	DSO#11	0,278	
2021	DSO#2	0,565	2021	DSO#13	0,420	2020	DSO#18	0,279	2021	DSO#11	0,258	
2020	DSO#2	0,544	2022	DSO#13	0,404	2021	DSO#18	0,277	2020	DSO#11	0,258	
2022	DSO#28	0,456	2022	DSO#28	0,320	2020	DSO#21	0,274	2020	DSO#21	0,244	
2020	DSO#28	0,438	2020	DSO#28	0,308	2022	DSO#28	0,262	2021	DSO#21	0,214	
2020	DSO#16	0,422	2021	DSO#28	0,294	2020	DSO#28	0,251	2022	DSO#21	0,210	
2021	DSO#28	0,419	2020	DSO#21	0,292	2021	DSO#28	0,240				
2021	DSO#16	0,415	2022	DSO#11	0,269	2021	DSO#21	0,234				
2022	DSO#16	0,411	2020	DSO#16	0,255	2022	DSO#21	0,229				
2022	DSO#11	0,394	2021	DSO#11	0,254	2022	DSO#11	0,211				
2021	DSO#11	0,371	2020	DSO#11	0,253	2021	DSO#11	0,198				
2020	DSO#11	0,370	2021	DSO#21	0,250	2020	DSO#11	0,197				
2020	DSO#21	0,323	2021	DSO#16	0,247	2020	DSO#16	0,197				
2021	DSO#21	0,292	2022	DSO#21	0,243	2021	DSO#16	0,189				
2022												

Quadro I - 3 - Anexo do Quadro 4-3 – Modelo 1 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e do Quadro 4-2 – Modelo 4 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA

Modelo: Input = OPEX e Outputs = Km e SP + SAIDI												
Percentil	Ano	DSO	SFA	Ano	DSO	VRS	Ano	DSO	CRS	Ano	DSO	SFA (SAIDI)
10	2021	DSO#17	1,000	2022	DSO#18	1,000	2020	DSO#22	1,000	2021	DSO#26	0,935
	2022	DSO#10	0,996	2022	DSO#10	1,000	2021	DSO#26	1,000	2020	DSO#27	0,916
	2020	DSO#10	0,988	2021	DSO#17	1,000	2020	E-Redes	1,000	2022	E-Redes	0,874
	2021	DSO#10	0,985	2020	DSO#22	1,000	2021	E-Redes	0,979	2021	E-Redes	0,847
	2021	DSO#26	0,967	2021	DSO#26	1,000	2022	E-Redes	0,958	2020	DSO#6	0,847
	2022	DSO#17	0,964	2020	E-Redes	1,000	2021	DSO#22	0,952	2020	E-Redes	0,839
	2020	E-Redes	0,957	2020	DSO#23	0,993	2022	DSO#26	0,945	2022	DSO#26	0,837
	2021	E-Redes	0,940	2020	DSO#10	0,990	2022	DSO#22	0,939	2021	DSO#27	0,819
	2022	E-Redes	0,921	2021	DSO#10	0,984	2021	DSO#17	0,925	2022	DSO#33	0,815
	2020	DSO#17	0,915	2021	E-Redes	0,984	2022	DSO#32	0,920	2021	DSO#17	0,793
20	2022	DSO#26	0,914	2022	E-Redes	0,969	2021	DSO#32	0,895	2020	DSO#22	0,789
	2020	DSO#25	0,880	2021	DSO#23	0,966	2020	DSO#25	0,894	2022	DSO#23	0,775
	2020	DSO#22	0,865	2022	DSO#17	0,962	2020	DSO#17	0,887	2021	DSO#22	0,759
	2022	DSO#32	0,860	2021	DSO#22	0,957	2021	DSO#25	0,853	2022	DSO#5	0,750
	2022	DSO#15	0,853	2022	DSO#22	0,947	2020	DSO#30	0,849	2020	DSO#30	0,746
	2021	DSO#25	0,837	2021	DSO#18	0,945	2020	DSO#17	0,836	2022	DSO#15	0,745
	2021	DSO#22	0,832	2022	DSO#26	0,944	2022	DSO#25	0,806	2022	DSO#22	0,735
	2021	DSO#32	0,828	2020	DSO#18	0,936	2020	DSO#32	0,768	2020	DSO#25	0,728
	2022	DSO#22	0,827	2022	DSO#32	0,924	2020	DSO#23	0,766	2021	DSO#15	0,725
	2020	DSO#27	0,810	2020	DSO#25	0,915	2021	DSO#30	0,761	2020	DSO#23	0,725
25	2021	DSO#15	0,809	2020	DSO#17	0,906	2021	DSO#23	0,745	2020	DSO#5	0,725
	2020	DSO#19	0,800	2020	DSO#5	0,897	2020	DSO#26	0,740	2021	DSO#5	0,718
	2022	DSO#25	0,792	2022	DSO#5	0,896	2020	DSO#27	0,740	2022	DSO#17	0,718
	2020	DSO#15	0,784	2021	DSO#32	0,896	2022	DSO#3	0,736	2020	DSO#15	0,717
	2021	DSO#19	0,780	2021	DSO#5	0,893	2021	DSO#3	0,731	2021	DSO#6	0,715
	2022	DSO#19	0,759	2022	DSO#23	0,890	2020	DSO#6	0,703	2021	DSO#23	0,708
	2022	DSO#5	0,744	2021	DSO#25	0,876	2020	DSO#33	0,690	2020	DSO#17	0,697
	2020	DSO#5	0,744	2020	DSO#30	0,855	2022	DSO#33	0,688	2022	DSO#32	0,696
	2021	DSO#5	0,741	2021	DSO#9	0,836	2022	DSO#23	0,685	2021	DSO#25	0,694
	2020	DSO#34	0,738	2022	DSO#25	0,828	2022	DSO#30	0,663	2021	DSO#32	0,683
50	2022	DSO#3	0,734	2020	DSO#9	0,814	2021	DSO#27	0,657	2020	DSO#33	0,682
	2021	DSO#27	0,730	2020	DSO#27	0,814	2022	DSO#10	0,649	2020	DSO#26	0,665
	2020	DSO#32	0,726	2022	DSO#3	0,772	2021	DSO#33	0,642	2022	DSO#25	0,652
	2021	DSO#3	0,725	2020	DSO#32	0,770	2020	DSO#10	0,641	2022	DSO#27	0,623
	2020	DSO#6	0,720	2021	DSO#3	0,769	2021	DSO#10	0,636	2022	DSO#7	0,623
	2020	DSO#26	0,718	2021	DSO#30	0,766	2021	DSO#6	0,632	2021	DSO#3	0,623
	2020	DSO#30	0,697	2020	DSO#26	0,744	2021	DSO#9	0,629	2022	DSO#3	0,612
	2022	DSO#18	0,692	2021	DSO#27	0,718	2020	DSO#9	0,613	2022	DSO#10	0,587
	2020	DSO#18	0,679	2020	DSO#6	0,717	2020	DSO#5	0,604	2021	DSO#33	0,582
	2021	DSO#18	0,676	2020	DSO#33	0,690	2022	DSO#5	0,603	2021	DSO#30	0,578
75	2021	DSO#6	0,648	2022	DSO#33	0,688	2021	DSO#5	0,602	2020	DSO#32	0,575
	2020	DSO#23	0,640	2022	DSO#9	0,685	2020	DSO#3	0,588	2020	DSO#10	0,571
	2021	DSO#23	0,622	2020	DSO#19	0,684	2022	DSO#27	0,543	2021	DSO#10	0,548
	2022	DSO#27	0,622	2022	DSO#30	0,667	2022	DSO#6	0,519	2020	DSO#19	0,542
	2021	DSO#30	0,609	2021	DSO#6	0,646	2022	DSO#9	0,514	2021	DSO#7	0,534
	2020	DSO#3	0,591	2021	DSO#33	0,643	2022	DSO#31	0,480	2022	DSO#6	0,527
	2020	DSO#33	0,588	2020	DSO#3	0,620	2021	DSO#31	0,477	2020	DSO#7	0,517
	2022	DSO#33	0,586	2021	DSO#19	0,612	2020	DSO#31	0,471	2021	DSO#19	0,511
	2022	DSO#23	0,578	2020	DSO#15	0,595	2022	DSO#2	0,470	2022	DSO#13	0,504
	2021	DSO#9	0,570	2022	DSO#27	0,587	2021	DSO#2	0,466	2020	DSO#3	0,494
100	2020	DSO#9	0,558	2021	DSO#15	0,571	2022	DSO#14	0,436	2020	DSO#34	0,487
	2021	DSO#33	0,549	2022	DSO#14	0,545	2020	DSO#15	0,419	2022	DSO#19	0,483
	2022	DSO#14	0,543	2022	DSO#19	0,541	2022	DSO#29	0,402	2021	DSO#13	0,464
	2022	DSO#6	0,534	2020	DSO#1	0,541	2021	DSO#15	0,400	2022	DSO#30	0,463
	2020	DSO#1	0,523	2022	DSO#1	0,537	2020	EEM	0,394	2020	DSO#13	0,433
	2022	DSO#1	0,520	2022	DSO#6	0,531	2022	DSO#7	0,386	2020	EEM	0,430
	2022	DSO#30	0,518	2020	DSO#34	0,520	2021	DSO#14	0,377	2022	DSO#1	0,419
	2021	DSO#1	0,503	2022	DSO#15	0,518	2020	DSO#7	0,376	2020	DSO#1	0,412
	2021	DSO#14	0,490	2021	DSO#1	0,510	2021	EEM	0,376	2022	EEM	0,410
	2022	DSO#9	0,483	2022	DSO#31	0,492	2021	DSO#7	0,375	2022	EDA	0,403
100	2022	DSO#31	0,473	2021	DSO#31	0,489	2020	EDA	0,371	2021	EEM	0,399
	2021	DSO#31	0,470	2020	DSO#31	0,483	2022	DSO#13	0,369	2021	DSO#1	0,399
	2020	DSO#31	0,464	2020	EDA	0,475	2021	DSO#13	0,367	2020	EDA	0,395
	2020	DSO#14	0,459	2021	DSO#14	0,472	2022	EEM	0,363	2022	DSO#18	0,393
	2022	DSO#7	0,457	2022	DSO#2	0,472	2022	DSO#15	0,360	2021	EDA	0,382
	2020	DSO#7	0,447	2020	EEM	0,468	2020	DSO#13	0,360	2022	DSO#31	0,373
	2021	DSO#7	0,446	2021	DSO#2	0,467	2021	EDA	0,355	2020	DSO#18	0,361
	2020	EEM	0,436	2021	EDA	0,450	2020	DSO#19	0,355	2021	DSO#18	0,361
	2021	EEM	0,411	2021	EEM	0,443	2020	DSO#14	0,343	2022	DSO#29	0,360
	2022	EEM	0,393	2022	DSO#7	0,441	2020	DSO#1	0,339	2021	DSO#31	0,330
2020	EDA	0,390	2020	DSO#7	0,428	2022	EDA	0,338	2020	DSO#31	0,330	
2021	EDA	0,373	2020	DSO#14	0,428	2022	DSO#1	0,337	2020	DSO#16	0,321	
2022	DSO#13	0,370	2021	DSO#7	0,427	2021	DSO#1	0,320	2022	DSO#16	0,312	
2021	DSO#13	0,368	2022	EDA	0,425	2021	DSO#19	0,317	2021	DSO#16	0,306	
2020	DSO#13	0,362	2022	EEM	0,422	2022	DSO#18	0,317	2022	DSO#2	0,301	
2022	EDA	0,353	2022	DSO#29	0,406	2020	DSO#18	0,304	2021	DSO#2	0,264	
2022	DSO#2	0,342	2022	DSO#4	0,398	2021	DSO#18	0,304	2020	DSO#21	0,259	
2020	DSO#16	0,341	2022	DSO#13	0,372	2022	DSO#19	0,280	2022	DSO#21	0,235	
2021	DSO#2	0,338	2021	DSO#13	0,370	2020	DSO#34	0,278	2021	DSO#21	0,215	
2021	DSO#16	0,330	2020	DSO#13	0,363	2022	DSO#28	0,276	2022	DSO#4	0,210	
2022	DSO#16	0,319	2022	DSO#28	0,283	2020	DSO#28	0,264	2020	DSO#28		
2022	DSO#29	0,296	2020	DSO#16	0,276	2021	DSO#28	0,250	2021	DSO#28		
2022	DSO#28	0,274	2020	DSO#28	0,271	2022	DSO#4	0,248	2022	DSO#28		
2020	DSO#28	0,262	2021	DSO#16	0,262	2020	DSO#21	0,240	2020	DSO#9		
2021	DSO#28	0,248	2021	DSO#28	0,258	2021	DSO#21	0,206	2021	DSO#9		
2020	DSO#21	0,242	2022	DSO#16	0,248	2022	DSO#21	0,202	2022	DSO#9		
2021	DSO#21	0,214	2020	DSO#21	0,243	2020	DSO#16	0,193	2020	DSO#14		
2022	DSO#21	0,212	2021	DSO#21	0,208	2021	DSO#16	0,182	2021	DSO#14		
2022	DSO#4	0,122	2022	DSO#21	0,204	2022	DSO#16	0,170	2022	DSO#14		

Matriz de Correlação dos Modelos Comparáveis

	SFA	VRS	CRS
SFA	1,000		
VRS	0,868	1,000	
CRS	0,746	0,823	1,000

Fonte: ERSE

Quadro I - 4 - Anexo do Quadro 4-5 – Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA + UK com PPP

Percentil	Modelos TOTEX c/PPP											
	Ano	DSO	SFA	Ano	DSO	VRS 3 anos	Ano	DSO	CRS 3 anos	Ano	DSO	CRS 3 anos
10	2021	DSO#17	1,000	2022	DSO#18	1,000	2020	DSO#22	1,000	2021	DSO#26	1,000
	2022	DSO#19	0,997	2022	DSO#10	1,000	2021	DSO#26	1,000	2020	E-Redes	1,000
	2022	DSO#10	0,987	2021	DSO#17	1,000	2020	E-Redes	0,979	2022	E-Redes	0,958
	2020	DSO#10	0,981	2020	DSO#22	1,000	2021	E-Redes	0,979	2021	DSO#22	0,952
	2020	DSO#30	0,979	2021	DSO#26	1,000	2020	E-Redes	0,952	2022	DSO#26	0,943
	2021	DSO#10	0,979	2020	E-Redes	1,000	2021	DSO#26	0,943	2022	DSO#22	0,939
	2021	DSO#19	0,971	2020	DSO#23	0,993	2022	DSO#26	0,943	2022	DSO#17	0,925
	2020	E-Redes	0,970	2020	DSO#10	0,990	2022	DSO#22	0,939	2021	E-Redes	0,925
	2022	DSO#17	0,965	2021	DSO#10	0,984	2021	DSO#17	0,925	2022	DSO#32	0,920
	2020	DSO#34	0,960	2021	E-Redes	0,984	2022	DSO#32	0,920	2021	DSO#38	0,915
20	2020	DSO#19	0,952	2022	E-Redes	0,969	2021	DSO#38	0,915	2021	DSO#43	0,908
	2021	E-Redes	0,950	2021	DSO#23	0,966	2021	DSO#43	0,908	2021	DSO#32	0,895
	2021	DSO#26	0,935	2022	DSO#17	0,962	2021	DSO#32	0,895	2020	DSO#25	0,894
	2022	E-Redes	0,929	2021	DSO#22	0,957	2020	DSO#25	0,894	2022	DSO#42	0,887
	2020	DSO#17	0,912	2022	DSO#22	0,947	2022	DSO#42	0,887	2020	DSO#42	0,883
	2021	DSO#43	0,887	2021	DSO#18	0,945	2020	DSO#42	0,883	2021	DSO#25	0,879
	2022	DSO#26	0,884	2022	DSO#26	0,944	2021	DSO#42	0,879	2021	DSO#35	0,872
	2021	DSO#39	0,871	2020	DSO#18	0,936	2021	DSO#35	0,872	2021	DSO#25	0,853
	2020	DSO#25	0,864	2022	DSO#32	0,924	2021	DSO#25	0,853	2020	DSO#30	0,849
	2021	DSO#38	0,838	2021	DSO#38	0,916	2020	DSO#30	0,849	2020	DSO#35	0,846
25	2021	DSO#30	0,828	2020	DSO#25	0,915	2020	DSO#35	0,846	2021	DSO#41	0,840
	2021	DSO#25	0,812	2021	DSO#43	0,910	2021	DSO#41	0,840	2020	DSO#17	0,836
	2020	DSO#6	0,805	2020	DSO#17	0,906	2020	DSO#17	0,836	2020	DSO#38	0,830
	2020	DSO#42	0,796	2020	DSO#5	0,897	2020	DSO#38	0,830	2021	DSO#37	0,820
	2022	DSO#32	0,795	2022	DSO#5	0,896	2021	DSO#37	0,820	2020	DSO#37	0,809
	2021	DSO#42	0,790	2021	DSO#32	0,896	2020	DSO#37	0,809	2022	DSO#25	0,806
	2020	DSO#27	0,789	2021	DSO#5	0,893	2022	DSO#25	0,806	2020	DSO#39	0,798
	2021	DSO#40	0,786	2022	DSO#23	0,890	2020	DSO#39	0,798	2020	DSO#40	0,788
	2022	DSO#25	0,768	2020	DSO#42	0,885	2021	DSO#40	0,788	2022	DSO#35	0,776
	2020	DSO#39	0,767	2021	DSO#42	0,881	2022	DSO#35	0,776	2022	DSO#42	0,776
50	2021	DSO#32	0,758	2021	DSO#25	0,876	2022	DSO#42	0,776	2020	DSO#41	0,774
	2021	DSO#41	0,754	2021	DSO#35	0,873	2020	DSO#41	0,774	2020	DSO#36	0,774
	2020	DSO#38	0,748	2020	DSO#30	0,855	2021	DSO#36	0,774	2020	DSO#32	0,768
	2021	DSO#35	0,746	2020	DSO#35	0,846	2020	DSO#32	0,768	2020	DSO#23	0,766
	2022	DSO#18	0,733	2021	DSO#41	0,842	2020	DSO#23	0,766	2020	DSO#36	0,761
	2020	DSO#18	0,725	2021	DSO#9	0,836	2020	DSO#36	0,761	2021	DSO#30	0,761
	2020	DSO#35	0,721	2020	DSO#38	0,831	2021	DSO#30	0,761	2021	DSO#23	0,745
	2021	DSO#18	0,720	2022	DSO#25	0,828	2021	DSO#23	0,745	2020	DSO#26	0,740
	2020	DSO#22	0,714	2021	DSO#37	0,822	2020	DSO#26	0,740	2022	DSO#27	0,740
	2021	DSO#27	0,714	2020	DSO#9	0,814	2020	DSO#27	0,740	2022	DSO#37	0,738
2021	DSO#6	0,714	2020	DSO#27	0,814	2022	DSO#37	0,738	2022	DSO#38	0,736	
75	2020	DSO#40	0,711	2020	DSO#37	0,811	2022	DSO#38	0,736	2022	DSO#3	0,736
	2022	DSO#3	0,703	2021	DSO#39	0,803	2022	DSO#3	0,736	2021	DSO#3	0,731
	2020	EEM	0,693	2021	DSO#40	0,789	2021	DSO#3	0,731	2020	DSO#40	0,722
	2021	DSO#22	0,690	2022	DSO#42	0,778	2020	DSO#40	0,722	2020	DSO#39	0,721
	2022	DSO#22	0,689	2022	DSO#35	0,777	2020	DSO#39	0,721	2022	DSO#43	0,712
	2020	DSO#26	0,689	2020	DSO#41	0,776	2022	DSO#43	0,712	2020	DSO#6	0,703
	2020	DSO#41	0,685	2021	DSO#36	0,775	2020	DSO#6	0,703	2022	DSO#41	0,693
	2021	DSO#3	0,681	2022	DSO#3	0,772	2022	DSO#41	0,693	2020	DSO#33	0,690
	2022	DSO#30	0,680	2020	DSO#32	0,770	2020	DSO#33	0,690	2022	DSO#33	0,688
	2021	DSO#37	0,679	2021	DSO#3	0,769	2022	DSO#33	0,688	2022	DSO#23	0,685
100	2022	DSO#42	0,675	2021	DSO#30	0,766	2022	DSO#23	0,685	2020	DSO#43	0,684
	2021	DSO#36	0,675	2020	DSO#36	0,763	2020	DSO#43	0,684	2020	DSO#36	0,663
	2020	DSO#5	0,673	2020	DSO#28	0,744	2022	DSO#36	0,663	2020	DSO#30	0,663
	2020	DSO#32	0,671	2022	DSO#37	0,740	2022	DSO#30	0,663	2021	DSO#27	0,657
	2022	DSO#5	0,671	2022	DSO#38	0,738	2021	DSO#27	0,657	2022	DSO#10	0,649
	2020	DSO#37	0,667	2020	DSO#39	0,725	2022	DSO#10	0,649	2021	DSO#33	0,642
	2021	DSO#5	0,666	2020	DSO#40	0,725	2021	DSO#33	0,642	2022	DSO#10	0,641
	2022	DSO#43	0,664	2021	DSO#27	0,718	2020	DSO#10	0,641	2022	DSO#39	0,638
	2020	DSO#36	0,662	2020	DSO#6	0,717	2022	DSO#39	0,638	2022	DSO#10	0,636
	2022	DSO#39	0,658	2022	DSO#43	0,714	2021	DSO#10	0,636	2021	DSO#6	0,632
100	2022	DSO#35	0,654	2022	DSO#41	0,695	2021	DSO#6	0,632	2022	DSO#40	0,631
	2021	DSO#38	0,651	2020	DSO#33	0,690	2022	DSO#40	0,631	2021	DSO#9	0,629
	2021	EEM	0,647	2022	DSO#33	0,688	2021	DSO#9	0,629	2020	DSO#9	0,613
	2022	DSO#31	0,636	2020	DSO#43	0,686	2020	DSO#9	0,613	2020	DSO#5	0,604
	2021	DSO#31	0,634	2022	DSO#9	0,685	2020	DSO#5	0,604	2022	DSO#5	0,603
	2020	DSO#43	0,633	2020	DSO#19	0,684	2022	DSO#5	0,603	2021	DSO#5	0,602
	2020	DSO#31	0,626	2022	DSO#30	0,667	2021	DSO#5	0,602	2020	DSO#3	0,588
	2022	DSO#27	0,615	2022	DSO#36	0,665	2020	DSO#3	0,588	2020	DSO#44	0,555
	2022	EEM	0,614	2021	DSO#6	0,646	2020	DSO#44	0,555	2021	DSO#44	0,550
	2022	DSO#40	0,605	2021	DSO#33	0,643	2021	DSO#44	0,550	2022	DSO#27	0,543
100	2022	DSO#41	0,602	2022	DSO#39	0,642	2022	DSO#27	0,543	2022	DSO#6	0,519
	2020	DSO#33	0,601	2022	DSO#40	0,633	2022	DSO#6	0,519	2022	DSO#9	0,514
	2021	DSO#33	0,599	2020	DSO#3	0,620	2022	DSO#9	0,514	2022	DSO#31	0,480
	2020	DSO#23	0,592	2021	DSO#19	0,612	2022	DSO#31	0,480	2021	DSO#31	0,477
	2022	DSO#37	0,589	2022	DSO#27	0,587	2021	DSO#31	0,477	2020	DSO#31	0,471
	2022	DSO#6	0,578	2020	DSO#44	0,558	2020	DSO#31	0,471	2022	DSO#2	0,470
	2021	DSO#23	0,574	2021	DSO#44	0,553	2022	DSO#2	0,470	2021	DSO#2	0,466
	2022	DSO#36	0,566	2022	DSO#14	0,545	2021	DSO#2	0,466	2022	DSO#44	0,443
	2021	DSO#33	0,558	2022	DSO#19	0,541	2022	DSO#44	0,443	2022	DSO#14	0,436
	2020	DSO#3	0,547	2020	DSO#1	0,541	2022	DSO#14	0,436	2020	EEM	0,394
2022	DSO#23	0,530	2022	DSO#1	0,537	2020	EEM	0,394	2022	DSO#7	0,386	
100	2020	DSO#44	0,528	2022	DSO#6	0,531	2022	DSO#7	0,386	2021	DSO#14	0,377
	2020	DSO#1	0,528	2020	DSO#34	0,520	2021	DSO#14	0,377	2020	DSO#7	0,376
	2022	DSO#1	0,526	2021	DSO#1	0,510	2020	DSO#7	0,376	2021	EEM	0,376
	2021	DSO#44	0,523	2022	DSO#31	0,492	2021	EEM	0,376	2021	EDA	0,375
	2021	DSO#9	0,521	2021	DSO#21	0,489	2021	DSO#7	0,375	2020	EDA	0,375
	2021	DSO#1	0,511	2020	DSO#31	0,483	2020	EDA	0,371	2022	DSO#13	0,369
	2020	DSO#9	0,510	2020	EDA	0,475	2022	DSO#13	0,369	2021	DSO#13	0,367
	2022	DSO#14	0,504	2021	DSO#14	0,472	2021					

Quadro I - 5 - Anexo do Quadro 4-5 – Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA + UK sem PPP

Percentil	Modelos TOTEX s/PPP								
	Ano	DSO	SFA 3 anos	Ano	DSO	VRS 3 anos	Ano	DSO	CRS 3 anos
10	2020	E-Redes	0,986	2022	DSO#18	1,000	2020	DSO#22	1,000
	2021	E-Redes	0,945	2022	DSO#10	1,000	2020	E-Redes	1,000
	2022	E-Redes	0,944	2022	DSO#17	1,000	2021	E-Redes	0,991
	2022	DSO#17	0,924	2020	DSO#22	1,000	2022	DSO#32	0,987
	2021	DSO#17	0,923	2022	DSO#26	1,000	2022	E-Redes	0,983
	2020	DSO#17	0,912	2022	DSO#32	1,000	2022	DSO#22	0,961
	2021	DSO#24	0,906	2020	E-Redes	1,000	2022	DSO#26	0,950
	2021	DSO#43	0,899	2021	E-Redes	0,997	2021	DSO#22	0,941
	2022	DSO#10	0,886	2022	E-Redes	0,997	2021	DSO#32	0,939
	2020	DSO#10	0,882	2021	DSO#26	0,993	2021	DSO#26	0,938
20	2020	DSO#25	0,882	2021	DSO#17	0,993	2020	DSO#25	0,924
	2021	DSO#10	0,881	2020	DSO#10	0,984	2022	DSO#17	0,893
	2020	DSO#30	0,877	2021	DSO#10	0,980	2021	DSO#17	0,886
	2020	DSO#19	0,876	2020	DSO#23	0,977	2021	DSO#25	0,874
	2022	DSO#26	0,874	2021	DSO#23	0,974	2022	DSO#25	0,847
	2020	DSO#42	0,872	2022	DSO#22	0,968	2020	DSO#32	0,836
	2021	DSO#39	0,870	2021	DSO#32	0,959	2020	DSO#17	0,835
	2022	DSO#32	0,867	2021	DSO#18	0,948	2022	DSO#3	0,773
	2021	DSO#26	0,862	2021	DSO#22	0,945	2020	DSO#26	0,759
	2022	DSO#38	0,862	2020	DSO#18	0,943	2021	DSO#3	0,755
25	2021	DSO#25	0,859	2020	DSO#17	0,936	2021	DSO#43	0,737
	2020	DSO#39	0,858	2020	DSO#25	0,935	2020	DSO#42	0,730
	2020	EEM	0,858	2022	DSO#23	0,913	2020	DSO#23	0,721
	2020	DSO#38	0,853	2021	DSO#25	0,883	2021	DSO#23	0,718
	2022	DSO#25	0,849	2022	DSO#25	0,856	2021	DSO#38	0,703
	2021	DSO#42	0,843	2020	DSO#32	0,855	2020	DSO#35	0,698
	2021	DSO#31	0,842	2021	DSO#9	0,852	2020	DSO#38	0,689
	2020	DSO#27	0,841	2020	DSO#26	0,810	2021	DSO#42	0,686
	2020	DSO#24	0,841	2020	DSO#9	0,805	2020	DSO#27	0,683
	2022	DSO#24	0,841	2022	DSO#3	0,777	2021	DSO#35	0,676
50	2020	DSO#22	0,839	2020	DSO#27	0,761	2022	DSO#33	0,674
	2021	DSO#40	0,837	2021	DSO#3	0,760	2022	DSO#23	0,671
	2021	EEM	0,836	2021	DSO#43	0,754	2020	DSO#37	0,665
	2020	DSO#35	0,835	2020	DSO#42	0,744	2021	DSO#41	0,656
	2022	DSO#33	0,832	2021	DSO#38	0,714	2020	DSO#33	0,649
	2020	DSO#40	0,831	2022	DSO#9	0,710	2020	DSO#41	0,648
	2022	DSO#22	0,831	2020	DSO#35	0,704	2022	DSO#42	0,638
	2021	DSO#30	0,831	2020	DSO#38	0,700	2020	DSO#3	0,637
	2021	DSO#41	0,825	2021	DSO#42	0,699	2022	DSO#35	0,635
	2020	DSO#6	0,824	2021	DSO#27	0,693	2021	DSO#37	0,634
75	2022	EEM	0,821	2021	DSO#35	0,682	2020	DSO#30	0,632
	2022	DSO#3	0,820	2022	DSO#33	0,679	2020	DSO#36	0,630
	2021	DSO#22	0,819	2020	DSO#37	0,678	2021	DSO#27	0,625
	2020	DSO#41	0,819	2020	DSO#30	0,668	2020	DSO#39	0,619
	2021	DSO#35	0,818	2021	DSO#41	0,667	2021	DSO#33	0,617
	2022	DSO#31	0,814	2021	DSO#24	0,665	2021	DSO#40	0,610
	2020	DSO#33	0,813	2022	DSO#14	0,661	2021	DSO#9	0,610
	2022	DSO#43	0,812	2020	DSO#41	0,659	2021	DSO#24	0,609
	2021	DSO#31	0,809	2020	DSO#33	0,654	2020	DSO#6	0,607
	2021	DSO#27	0,807	2020	EDA	0,653	2022	DSO#10	0,607
100	2020	DSO#31	0,802	2021	DSO#39	0,651	2022	DSO#43	0,607
	2020	DSO#32	0,801	2022	DSO#42	0,650	2021	DSO#36	0,603
	2022	DSO#42	0,800	2020	EEM	0,647	2020	DSO#40	0,603
	2021	DSO#3	0,794	2021	DSO#37	0,646	2020	DSO#39	0,602
	2020	DSO#36	0,794	2020	DSO#36	0,641	2022	DSO#37	0,601
	2020	DSO#37	0,793	2020	DSO#3	0,640	2022	DSO#38	0,601
	2021	DSO#33	0,783	2022	DSO#35	0,640	2020	DSO#10	0,597
	2021	DSO#6	0,782	2020	DSO#39	0,633	2021	DSO#10	0,594
	2022	DSO#35	0,779	2020	DSO#1	0,632	2021	DSO#39	0,583
	2022	DSO#39	0,779	2021	DSO#40	0,630	2020	DSO#9	0,578
100	2020	DSO#23	0,778	2021	EDA	0,625	2022	DSO#41	0,570
	2022	DSO#38	0,777	2022	DSO#1	0,624	2020	DSO#43	0,570
	2020	DSO#43	0,774	2020	DSO#40	0,622	2021	DSO#6	0,563
	2020	DSO#26	0,772	2021	DSO#33	0,622	2022	DSO#36	0,547
	2021	DSO#23	0,772	2022	DSO#43	0,621	2022	DSO#24	0,531
	2021	DSO#26	0,765	2021	EEM	0,617	2020	DSO#24	0,530
	2021	DSO#37	0,758	2021	DSO#30	0,615	2022	DSO#14	0,525
	2022	DSO#40	0,738	2021	DSO#36	0,614	2022	DSO#39	0,525
	2022	DSO#41	0,737	2022	DSO#37	0,612	2022	DSO#40	0,519
	2022	DSO#23	0,731	2020	DSO#6	0,611	2022	DSO#27	0,515
100	2020	DSO#1	0,729	2022	DSO#38	0,610	2022	DSO#9	0,508
	2022	DSO#9	0,729	2021	DSO#1	0,602	2022	DSO#30	0,505
	2022	DSO#1	0,725	2022	EDA	0,598	2022	DSO#6	0,465
	2022	DSO#27	0,724	2022	EEM	0,595	2020	DSO#7	0,463
	2022	DSO#37	0,716	2020	DSO#19	0,593	2021	DSO#14	0,462
	2021	DSO#1	0,710	2021	DSO#14	0,584	2020	DSO#44	0,461
	2020	DSO#7	0,709	2020	DSO#43	0,583	2020	DSO#1	0,453
	2022	DSO#36	0,704	2022	DSO#41	0,580	2022	DSO#31	0,451
	2022	DSO#14	0,703	2022	DSO#24	0,579	2022	DSO#1	0,449
	2021	DSO#9	0,698	2020	DSO#24	0,579	2021	DSO#31	0,445
100	2020	DSO#3	0,697	2022	DSO#27	0,568	2020	DSO#31	0,439
	2020	EDA	0,679	2021	DSO#6	0,566	2022	DSO#2	0,439
	2021	DSO#7	0,678	2022	DSO#36	0,557	2021	DSO#7	0,437
	2022	DSO#7	0,671	2022	DSO#39	0,551	2020	DSO#13	0,433
	2022	DSO#6	0,670	2022	DSO#31	0,537	2021	DSO#1	0,433
	2020	DSO#9	0,666	2020	DSO#14	0,536	2021	DSO#2	0,432
	2020	DSO#44	0,665	2022	DSO#40	0,535	2022	DSO#7	0,432
	2021	EDA	0,660	2022	DSO#30	0,533	2021	DSO#44	0,427
	2020	DSO#13	0,652	2021	DSO#31	0,532	2020	DSO#14	0,426
	2021	DSO#14	0,651	2020	DSO#31	0,526	2020	EDA	0,422
100	2022	EDA	0,637	2020	DSO#7	0,511	2021	DSO#13	0,420
	2021	DSO#13	0,635	2021	DSO#7	0,483	2020	DSO#2	0,418
	2020	DSO#29	0,627	2020	DSO#44	0,477	2022	DSO#29	0,417
	2022	DSO#29	0,625	2022	DSO#7	0,477	2020	DSO#29	0,416
	2020	DSO#14	0,621	2022	DSO#6	0,468	2021	DSO#29	0,410
	2021	DSO#44	0,616	2022	DSO#2	0,452	2021	EDA	0,408
	2022	DSO#18	0,614	2020	DSO#29	0,448	2022	DSO#13	0,404
	2022	DSO#29	0,614	2022	DSO#29	0,448	2020	EEM	0,395
	2022	DSO#13	0,613	2021	DSO#2	0,446	2022	EDA	0,394
	2020	DSO#18	0,607	2021	DSO#44	0,442	2021	EEM	0,379
100	2021	DSO#18	0,601	2021	DSO#29	0,441	2022	EEM	0,370
	2022	DSO#9	0,593	2020	DSO#13	0,433	2020	DSO#19	0,368
	2022	DSO#2	0,569	2020	DSO#2	0,431	2022	DSO#44	0,368
	2022	DSO#2	0,538	2021	DSO#13	0,420	2022	DSO#13	0,288
	2020	DSO#2	0,538	2022	DSO#13	0,404	2020	DSO#18	0,279
	2022	DSO#44	0,531	2022	DSO#44	0,380	2021	DSO#18	0,277
	2022	DSO#28	0,459	2022	DSO#28	0,320	2020	DSO#21	0,274
	2020	DSO#28	0,441	2020	DSO#28	0,308	2022	DSO#28	0,262
	2021	DSO#28	0,422	2021	DSO#28	0,294	2020	DSO#28	0,251
	2022	DSO#11	0,395	2020	DSO#21	0,292	2021	DSO#28	0,240
2022	DSO#11	0,371	2022	DSO#11	0,269	2021	DSO#21	0,234	
2020	DSO#11	0,371	2021	DSO#11	0,254	2022	DSO#21	0,229	
2020	DSO#21	0,326	2020	DSO#11	0,253	2022	DSO#11	0,211	
2021	DSO#21	0,295	2021	DSO#21	0,250	2021	DSO#11	0,198	
2022	DSO#21	0,291	2022	DSO#21	0,243	2020	DSO#11	0,197	

Matriz de Correlação dos Modelos Comparáveis

	SFA	VRS	CRS
SFA	1,000		
VRS	0,716	1,000	
CRS	0,775	0,786	1,000

Fonte: ERSE

Quadro I - 6 - Anexo do Quadro 4-6 – Modelo 3 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento – Amostra NRA + UK

Percentil	Modelos OPEX c/PPP								
	Ano	DSO	SFA	Ano	DSO	VRS	Ano	DSO	CRS
10	2020	DSO#27	0,953	2021	DSO#9	1,000	2021	DSO#26	1,000
	2021	DSO#26	0,952	2022	DSO#9	1,000	2021	DSO#38	1,000
	2022	E-Redes	0,934	2022	DSO#10	1,000	2022	DSO#37	0,985
	2021	DSO#38	0,928	2022	DSO#15	1,000	2022	DSO#35	0,953
	2021	E-Redes	0,919	2022	DSO#18	1,000	2022	DSO#38	0,935
	2020	E-Redes	0,913	2022	E-Redes	1,000	2021	DSO#9	0,908
	2022	DSO#38	0,900	2021	DSO#26	1,000	2022	E-Redes	0,906
	2022	DSO#35	0,905	2020	DSO#27	1,000	2022	DSO#9	0,901
	2020	DSO#6	0,899	2021	DSO#38	1,000	2021	DSO#35	0,869
	2020	DSO#19	0,896	2022	DSO#37	0,988	2020	DSO#27	0,867
2021	DSO#27	0,896	2022	DSO#35	0,987	2022	DSO#42	0,862	
2021	DSO#17	0,894	2020	DSO#10	0,954	2021	DSO#37	0,861	
2021	DSO#9	0,891	2022	DSO#38	0,936	2022	DSO#33	0,844	
2022	DSO#9	0,887	2021	E-Redes	0,933	2021	E-Redes	0,843	
2021	DSO#19	0,881	2020	E-Redes	0,912	2020	DSO#42	0,840	
2021	DSO#39	0,877	2021	DSO#15	0,909	2020	DSO#37	0,826	
2022	DSO#33	0,876	2020	DSO#15	0,908	2020	E-Redes	0,823	
2022	DSO#26	0,873	2021	DSO#10	0,903	2021	DSO#42	0,816	
2021	DSO#35	0,868	2021	DSO#35	0,899	2020	DSO#35	0,813	
2020	DSO#34	0,868	2022	DSO#5	0,896	2021	DSO#39	0,802	
2022	DSO#19	0,867	2022	DSO#33	0,888	2021	DSO#40	0,787	
2020	DSO#22	0,861	2022	DSO#42	0,864	2022	DSO#23	0,786	
2021	DSO#40	0,856	2022	DSO#23	0,864	2021	DSO#41	0,779	
2022	DSO#27	0,845	2020	DSO#9	0,853	2020	DSO#9	0,774	
2021	DSO#5	0,838	2021	DSO#37	0,853	2022	DSO#41	0,759	
2021	DSO#22	0,835	2020	DSO#42	0,843	2020	DSO#30	0,742	
2022	DSO#42	0,834	2020	DSO#35	0,841	2020	DSO#38	0,737	
2020	DSO#5	0,834	2020	DSO#37	0,828	2021	DSO#36	0,731	
2022	DSO#5	0,833	2020	DSO#22	0,822	2020	DSO#6	0,730	
2020	DSO#5	0,832	2021	DSO#42	0,819	2022	DSO#26	0,725	
2022	DSO#17	0,831	2020	DSO#5	0,813	2022	DSO#39	0,718	
2020	DSO#42	0,820	2021	DSO#39	0,807	2020	DSO#23	0,718	
2020	DSO#9	0,816	2021	DSO#5	0,798	2020	DSO#36	0,714	
2020	DSO#17	0,813	2021	DSO#40	0,791	2020	DSO#22	0,708	
2022	DSO#39	0,812	2020	DSO#23	0,789	2022	DSO#15	0,705	
2022	DSO#22	0,810	2021	DSO#17	0,788	2022	DSO#40	0,700	
2021	DSO#41	0,802	2021	DSO#41	0,780	2021	DSO#23	0,700	
2021	DSO#42	0,800	2021	DSO#22	0,773	2022	DSO#36	0,688	
2022	DSO#23	0,789	2020	DSO#6	0,772	2021	DSO#22	0,665	
2020	DSO#38	0,785	2021	DSO#23	0,769	2020	DSO#33	0,650	
2022	DSO#41	0,785	2020	DSO#39	0,767	2021	DSO#27	0,647	
2020	DSO#25	0,785	2022	DSO#43	0,760	2020	DSO#15	0,644	
2022	DSO#40	0,782	2021	DSO#27	0,746	2021	DSO#15	0,642	
2021	DSO#6	0,770	2020	DSO#38	0,737	2021	DSO#17	0,628	
2021	DSO#15	0,750	2021	DSO#36	0,733	2022	DSO#22	0,628	
2022	DSO#7	0,750	2022	DSO#22	0,731	2021	DSO#43	0,622	
2020	DSO#25	0,749	2022	DSO#26	0,727	2020	DSO#41	0,619	
2020	DSO#15	0,746	2022	DSO#39	0,722	2022	DSO#5	0,616	
2021	DSO#37	0,743	2020	DSO#36	0,715	2020	DSO#40	0,612	
2022	DSO#15	0,741	2022	DSO#40	0,704	2020	DSO#39	0,605	
2020	DSO#30	0,738	2022	DSO#36	0,690	2020	DSO#25	0,599	
2022	DSO#32	0,736	2022	DSO#17	0,683	2020	DSO#43	0,582	
2020	DSO#23	0,736	2020	DSO#33	0,683	2021	DSO#30	0,580	
2021	DSO#36	0,732	2020	DSO#17	0,657	2022	DSO#32	0,574	
2020	DSO#37	0,721	2022	DSO#7	0,653	2021	DSO#6	0,572	
2020	DSO#33	0,720	2020	DSO#25	0,624	2021	DSO#25	0,564	
2021	DSO#32	0,719	2021	DSO#43	0,622	2021	DSO#32	0,563	
2022	DSO#27	0,718	2020	DSO#41	0,619	2020	DSO#5	0,560	
2021	DSO#23	0,717	2020	DSO#40	0,615	2021	DSO#44	0,552	
2022	DSO#10	0,716	2020	DSO#39	0,609	2021	DSO#5	0,550	
2020	DSO#36	0,714	2021	DSO#6	0,606	2022	DSO#17	0,543	
2022	DSO#25	0,704	2022	DSO#32	0,599	2021	DSO#33	0,543	
2020	DSO#26	0,701	2021	DSO#30	0,599	2020	DSO#26	0,539	
2022	DSO#36	0,700	2021	DSO#25	0,591	2022	DSO#7	0,531	
2020	DSO#10	0,692	2021	DSO#32	0,586	2020	DSO#17	0,525	
2020	DSO#39	0,692	2020	DSO#43	0,582	2022	DSO#25	0,523	
2020	DSO#40	0,690	2021	DSO#33	0,570	2020	DSO#44	0,506	
2021	DSO#43	0,683	2021	DSO#44	0,554	2022	DSO#43	0,491	
2021	DSO#3	0,677	2022	DSO#25	0,548	2021	DSO#3	0,485	
2021	DSO#30	0,669	2020	DSO#26	0,542	2022	DSO#3	0,476	
2022	DSO#5	0,667	2021	DSO#7	0,539	2022	DSO#30	0,460	
2020	DSO#41	0,646	2021	DSO#3	0,536	2020	DSO#32	0,454	
2021	DSO#7	0,642	2022	DSO#27	0,524	2022	DSO#27	0,451	
2020	DSO#43	0,640	2022	DSO#3	0,519	2022	DSO#13	0,444	
2021	DSO#44	0,625	2020	DSO#7	0,517	2021	DSO#7	0,438	
2020	DSO#7	0,621	2020	DSO#44	0,508	2022	DSO#44	0,438	
2021	DSO#3	0,610	2022	DSO#43	0,492	2020	DSO#7	0,421	
2020	DSO#32	0,605	2022	DSO#30	0,475	2022	DSO#6	0,404	
2022	DSO#14	0,593	2022	DSO#13	0,474	2021	DSO#13	0,404	
2022	DSO#1	0,578	2020	EEM	0,474	2020	DSO#13	0,372	
2022	DSO#13	0,577	2020	DSO#32	0,469	2020	DSO#3	0,361	
2020	DSO#44	0,574	2022	EEM	0,443	2022	DSO#10	0,361	
2020	DSO#1	0,570	2022	DSO#44	0,440	2020	DSO#10	0,343	
2022	DSO#6	0,566	2022	EDA	0,438	2020	EEM	0,329	
2021	DSO#30	0,562	2021	EEM	0,437	2021	DSO#10	0,325	
2021	DSO#1	0,551	2020	EDA	0,436	2022	EDA	0,317	
2022	DSO#43	0,545	2020	DSO#19	0,434	2022	EEM	0,313	
2020	DSO#3	0,532	2021	DSO#13	0,431	2020	EDA	0,310	
2021	DSO#13	0,530	2022	DSO#6	0,429	2022	DSO#14	0,307	
2021	DSO#14	0,513	2021	EDA	0,417	2021	EEM	0,306	
2022	DSO#44	0,499	2020	DSO#3	0,402	2022	DSO#31	0,305	
2020	DSO#13	0,493	2022	DSO#14	0,400	2021	EDA	0,299	
2022	DSO#18	0,486	2020	DSO#13	0,396	2021	DSO#31	0,288	
2020	DSO#14	0,479	2022	DSO#1	0,396	2020	DSO#31	0,267	
2020	EEM	0,454	2020	DSO#1	0,385	2022	DSO#1	0,253	
2022	DSO#30	0,438	2021	DSO#19	0,382	2021	DSO#14	0,246	
2022	EDA	0,437	2021	DSO#1	0,367	2020	DSO#1	0,246	
2020	DSO#16	0,430	2020	DSO#34	0,343	2020	DSO#19	0,245	
2022	EEM	0,428	2022	DSO#19	0,341	2021	DSO#1	0,235	
2020	EDA	0,427	2022	DSO#31	0,331	2020	DSO#14	0,222	
2022	DSO#16	0,422	2022	DSO#4	0,319	2021	DSO#19	0,215	
2021	EEM	0,418	2021	DSO#14	0,319	2022	DSO#4	0,204	
2021	EDA	0,413	2021	DSO#31	0,292	2020	DSO#34	0,198	
2021	DSO#16	0,411	2020	DSO#31	0,291	2022	DSO#19	0,192	
2022	DSO#31	0,386	2020	DSO#14	0,288	2020	DSO#21	0,186	
2021	DSO#1	0,389	2020	DSO#16	0,260	2022	DSO#18	0,182	
2020	DSO#31	0,336	2022	DSO#16	0,248	2020	DSO#16	0,176	
2020	DSO#21	0,288	2021	DSO#16	0,241	2022	DSO#28	0,169	
2022	DSO#21	0,263	2020	DSO#21	0,191	2022	DSO#16	0,166	
2021	DSO#21	0,242	2022	DSO#28	0,188	2022	DSO#21	0,163	
2022	DSO#28	0,229	2022	DSO#21	0,169	2021	DSO#16	0,162	
2022	DSO#4	0,192	2021	DSO#21	0,151	2021	DSO#21	0,146	

Matriz de Correlação dos Modelos Comparáveis

	SFA	VRS	CRS
SFA	1,000		
VRS	0,716	1,000	
CRS	0,775	0,786	1,000

Fonte: ERSE

## Anexo II. ANEXOS DOS RESULTADOS DOS MODELOS POR ANO

Quadro II - 1 - Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e Modelo 2 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA com e sem PPP - ANO 2020

DSO	Modelo: Input = TOTEX c/ PPP e Outputs = Km e SP + SAIDI				Modelo: Input = TOTEX s/ PPP e Outputs = Km e SP +SAIDI			
	SFA	VRS	CRS	SFA SAIDI	SFA	VRS	CRS	SFA SAIDI
DSO#28	0,2287	0,3061	0,2687		0,3950	0,3381	0,2507	
DSO#6	0,6566	0,7471	0,7338	0,6593	0,7949	0,6320	0,6073	0,7540
DSO#27	0,8582	0,8872	0,7899	0,8626	0,8093	0,8057	0,6834	0,7644
DSO#30	0,5603	0,8745	0,8490	0,5503	0,8466	0,6824	0,6322	0,8016
DSO#9	0,5808	0,8207	0,6133		0,5992	0,8158	0,5778	
DSO#33	0,6140	0,6924	0,6898	0,5999	0,7483	0,6557	0,6491	0,6705
DSO#23	0,6825	1,0000	0,7665	0,6552	0,7114	0,9893	0,7214	0,6352
DSO#14	0,5052	0,4698	0,3483		0,5627	0,5702	0,4260	
DSO#4	0,2079	0,5296	0,2429	0,2227				
DSO#5	0,8796	0,9619	0,6041	0,8244	0,7875	0,9092	0,6193	0,7747
DSO#15	0,7267	0,6442	0,4190	0,6502				
DSO#18	0,4499	1,0000	0,3048	0,3837	0,5832	1,0000	0,2795	0,5261
DSO#21	0,2755	0,3076	0,2445	0,2805	0,2936	0,3449	0,2736	0,2725
DSO#2	0,3250	0,4585	0,4509	0,3200	0,4687	0,4363	0,4177	0,4170
DSO#10	0,8341	1,0000	0,6414	0,7505	0,8695	1,0000	0,5969	0,8160
DSO#31	0,3686	0,5215	0,4718	0,3643	0,7615	0,5601	0,4386	0,7091
DSO#11					0,3242	0,2756	0,1970	0,2959
DSO#1	0,5470	0,5694	0,3591	0,5297	0,6635	0,6567	0,4527	0,5928
DSO#3	0,6153	0,6493	0,6361	0,6289	0,6688	0,6638	0,6366	0,6367
DSO#32	0,7010	0,9614	0,8199	0,7212	0,8090	1,0000	0,8359	0,7987
DSO#25	0,8082	1,0000	0,9621	0,8270	0,8948	1,0000	0,9239	0,9010
DSO#26	0,6672	1,0000	0,7996	0,6847	0,7760	1,0000	0,7592	0,7595
DSO#17	0,9586	1,0000	0,8872	0,9602	0,9058	1,0000	0,8348	0,8937
DSO#22	0,9636	1,0000	1,0000	0,9971	0,8416	1,0000	1,0000	0,8271
<b>E-Redes</b>	<b>0,9989</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,9707</b>	<b>0,9451</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,9428</b>
<b>EDA</b>	<b>0,3133</b>	<b>0,6392</b>	<b>0,3848</b>	<b>0,3137</b>	<b>0,6558</b>	<b>0,8067</b>	<b>0,4222</b>	<b>0,6203</b>
<b>EEM</b>	<b>0,2831</b>	<b>0,6296</b>	<b>0,3942</b>	<b>0,2771</b>	<b>0,8524</b>	<b>0,7992</b>	<b>0,3947</b>	<b>0,8320</b>
DSO#7	0,4511	0,4330	0,3822	0,4302	0,6337	0,5158	0,4633	0,5572
DSO#13	0,37403856	0,365070521	0,364122313	0,365444146	0,5789	0,4356	0,4329	0,5131
DSO#16	0,3382	0,2971	0,2089	0,3222	0,3707	0,2689	0,1965	0,3287
DSO#19	0,7122	0,6974	0,3551	0,6552	0,8542	0,6019	0,3676	0,7986
DSO#34	0,6032	0,5326	0,2778	0,5446	0,8307	0,4611	0,2853	0,7662

Fonte: ERSE

Quadro II - 2 - Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e Modelo 2 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA com e sem PPP - ANO 2021

Modelo: Input = TOTEX c/ PPP e Outputs = Km e SP + SAIDI					Modelo: Input = TOTEX s/ PPP e Outputs = Km e SP *SAIDI			
DSO	SFA	VRS	CRS	SFA SAIDI	SFA	VRS	CRS	SFA SAIDI
DSO#28	0,2434	0,2589	0,2546		0,4095	0,2998	0,2453	
DSO#6	0,6442	0,6511	0,6387	0,5929	0,7616	0,5853	0,5834	0,6440
DSO#27	0,7920	0,7225	0,6592	0,7413	0,7836	0,7027	0,6550	0,6660
DSO#30	0,5787	0,7801	0,7769	0,5119	0,8214	0,6217	0,5879	0,6363
DSO#9	0,6211	0,8523	0,6429		0,6725	0,8670	0,6157	
DSO#33	0,6072	0,6563	0,6559	0,5087	0,7636	0,6274	0,6227	0,5605
DSO#23	0,6909	0,9844	0,7609	0,5206	0,7475	0,9906	0,7240	0,5292
DSO#14	0,5476	0,4736	0,3845		0,6270	0,5896	0,4904	
DSO#4	0,1789	0,3900	0,2462	0,1811				
DSO#5	0,8269	0,8993	0,6154	0,7191	0,7686	0,8705	0,6573	0,6183
DSO#15	0,7421	0,5743	0,4083	0,5814				
DSO#18	0,5131	1,0000	0,3102	0,2321	0,5735	1,0000	0,2798	0,4263
DSO#21	0,2462	0,2101	0,2090	0,2312	0,2777	0,2588	0,2487	0,2133
DSO#2	0,3659	0,4767	0,4756	0,3165	0,5458	0,4503	0,4358	0,3713
DSO#10	0,8803	1,0000	0,6499	0,5256	0,8586	1,0000	0,5998	0,7110
DSO#31	0,4273	0,4941	0,4872	0,3788	0,7978	0,5402	0,4496	0,6672
DSO#11	0,1968	0,2203	0,2159	0,1747	0,3610	0,2581	0,2004	0,2595
DSO#1	0,5378	0,5155	0,3213	0,4618	0,6878	0,6077	0,4572	0,5569
DSO#3	0,7462	0,7788	0,7319	0,6975	0,7668	0,7986	0,7958	0,6925
DSO#32	0,8119	0,9070	0,9008	0,7433	0,8143	1,0000	0,9923	0,7955
DSO#25	0,8121	0,8781	0,8537	0,7448	0,8349	0,9258	0,9199	0,8169
DSO#26	0,8769	1,0000	1,0000	0,7940	0,8372	1,0000	0,9893	0,8447
DSO#17	0,9482	1,0000	0,9296	0,9998	0,9079	1,0000	0,9257	0,9470
DSO#22	0,8909	1,0000	0,9726	0,8755	0,7885	1,0000	1,0000	0,7292
<b>E-Redes</b>	<b>0,9377</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,8542</b>	<b>0,9346</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,9998</b>
<b>EDA</b>	<b>0,3379</b>	<b>0,4500</b>	<b>0,3593</b>	<b>0,2990</b>	<b>0,6443</b>	<b>0,6287</b>	<b>0,4213</b>	<b>0,5520</b>
<b>EEM</b>	<b>0,3274</b>	<b>0,4426</b>	<b>0,3841</b>	<b>0,2773</b>	<b>0,8290</b>	<b>0,6211</b>	<b>0,3828</b>	<b>0,7483</b>
DSO#7	0,4746	0,4351	0,3812	0,3685	0,6567	0,4870	0,4460	0,4812
DSO#13	0,402321352	0,376435514	0,373565206	0,343901661	0,6170	0,4275	0,4273	0,4528
DSO#16	0,3411	0,2643	0,1822	0,2766	0,4044	0,2496	0,1995	0,3046
DSO#19	0,7062	0,6232	0,3239	0,5472	0,8617	0,5438	0,3549	0,8333
DSO#34	0,6081	0,4610	0,2467	0,4484				

Quadro II - 3 - Modelo 1 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e Modelo 2 – TOTEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA com e sem PPP - ANO 2022

DSO	Modelo: Input = TOTEX c/ PPP e Outputs = Km e SP +SAIDI				Modelo: Input = TOTEX s/ PPP e Outputs = Km e SP			
	SFA	VRS	CRS	SFA SAIDI	SFA	VRS	CRS	SFA SAIDI
DSO#28	0,2885	0,2995	0,2888		0,5099	0,3212	0,2663	
DSO#6	0,5586	0,5571	0,5472	0,5308	0,7040	0,4746	0,4725	0,6248
DSO#27	0,6389	0,6133	0,5740	0,6399	0,7467	0,5705	0,5220	0,6644
DSO#30	0,5712	0,6980	0,6918	0,4525	0,7901	0,5403	0,5138	0,7097
DSO#9	0,5140	0,6916	0,5370		0,6373	0,7108	0,5163	
DSO#33	0,6374	0,7187	0,7179	0,5167	0,8458	0,6907	0,6859	0,7739
DSO#23	0,6293	0,9003	0,7150	0,4300	0,7651	0,9138	0,6824	0,6625
DSO#14	0,5428	0,5704	0,4645		0,7177	0,6626	0,5432	
DSO#4	0,1359	0,4304	0,2647	0,1963				
DSO#5	0,6860	0,9334	0,6426	0,7569	0,7690	0,8562	0,6355	0,7669
DSO#18	0,6225	1,0000	0,3311	0,2156	0,6055	1,0000	0,2931	0,5064
DSO#21	0,2183	0,2177	0,2146	0,2386	0,3118	0,2427	0,2364	0,2597
DSO#2	0,3835	0,4933	0,4908	0,3101	0,6484	0,4595	0,4460	0,5351
DSO#10	0,9630	1,0000	0,6775	0,4792	0,8607	1,0000	0,6183	0,8059
DSO#31	0,4992	0,5175	0,5019	0,4107	0,8299	0,5413	0,4597	0,7817
DSO#11	0,2249	0,2443	0,2337	0,1926	0,4502	0,2699	0,2146	0,3761
DSO#1	0,5045	0,5597	0,3591	0,4791	0,7451	0,6298	0,4553	0,6312
DSO#3	0,7709	0,8126	0,7803	0,7687	0,7966	0,7916	0,7830	0,7607
DSO#32	0,9087	0,9806	0,9802	0,8717	0,8218	1,0000	1,0000	0,8149
DSO#25	0,8331	0,8737	0,8543	0,8023	0,8147	0,8605	0,8584	0,7935
DSO#26	0,9611	1,0000	1,0000	0,8805	0,8294	1,0000	0,9729	0,8281
DSO#17	0,9997	1,0000	0,9374	0,9998	0,9021	1,0000	0,9058	0,8994
DSO#22	0,8767	1,0000	1,0000	0,9503	0,7962	1,0000	1,0000	0,7640
<b>E-Redes</b>	<b>0,9797</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,7885</b>	<b>0,9274</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,9244</b>
<b>EDA</b>	<b>0,3671</b>	<b>0,4596</b>	<b>0,3559</b>	<b>0,3190</b>	<b>0,6621</b>	<b>0,5985</b>	<b>0,4001</b>	<b>0,5853</b>
<b>EEM</b>	<b>0,4057</b>	<b>0,4565</b>	<b>0,3788</b>	<b>0,3009</b>	<b>0,8320</b>	<b>0,5952</b>	<b>0,3768</b>	<b>0,7997</b>
DSO#7	0,4668	0,4609	0,4048	0,3562	0,7169	0,4853	0,4391	0,5876
DSO#13	0,3904	0,3892	0,3863	0,3346	0,6720	0,4120	0,4109	0,5480
DSO#29					0,7104	0,4537	0,4239	0,6046
DSO#16	0,2981	0,2579	0,1808	0,2552	0,4546	0,2420	0,1844	0,3654
DSO#19	0,6180	0,5659	0,2982	0,5073	0,8563	0,4981	0,3163	0,8059
DSO#34	0,5642	0,4508	0,2447	0,4411				

Quadro II - 4 - Modelo 1 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e Modelo 2 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA - ANO 2020

Modelo: Input =OPEX e Output = Km e SP + SAIDI				
DSO	SFA	VRS	CRS	SFA SAIDI
DSO#28	0,1808	0,2785	0,1728	
DSO#6	0,8822	1,0000	0,8572	0,7688
DSO#27	0,9419	1,0000	1,0000	0,8869
DSO#30	0,6958	1,0000	0,9493	0,7986
DSO#9	0,8184	1,0000	0,9912	
DSO#33	0,6866	0,8269	0,8213	0,5906
DSO#23	0,7405	0,9260	0,9187	0,6773
DSO#14	0,4305	0,2978	0,2730	
DSO#4	0,1804	0,5281	0,2215	0,7994
DSO#5	0,8284	0,8981	0,6872	0,6415
DSO#15	0,7677	1,0000	0,7902	0,7069
DSO#21	0,2677	0,3304	0,2280	0,5029
DSO#10	0,7852	1,0000	0,4159	0,5103
DSO#31	0,3116	0,4450	0,3238	0,5492
DSO#1	0,5138	0,4210	0,3018	0,3846
DSO#3	0,5057	0,5559	0,4427	0,7817
DSO#32	0,6000	0,8022	0,5576	0,7191
DSO#25	0,7851	0,9884	0,7174	0,6383
DSO#26	0,7116	1,0000	0,6578	0,6612
DSO#17	0,7589	0,6840	0,6082	0,6782
DSO#22	0,8522	0,9982	0,8689	0,6499
<b>E-Redes</b>	<b>0,8949</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,4731</b>
<b>EDA</b>	<b>0,4152</b>	<b>0,8043</b>	<b>0,3645</b>	<b>0,4303</b>
<b>EEM</b>	<b>0,4371</b>	<b>0,8737</b>	<b>0,4017</b>	<b>0,4948</b>
DSO#7	0,5892	0,5675	0,5043	0,3821
DSO#13	0,4579	0,4589	0,4469	0,3875
DSO#16	0,3863	0,2791	0,2156	0,4486
DSO#19	0,8230	0,4769	0,3005	0,4213
DSO#34	0,7753	0,3776	0,2433	0,4133

Quadro II - 5 - Modelo 1 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e Modelo 2 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA - ANO 2021

Modelo: Input =OPEX c/ PPP e Output = Km e SP				
DSO	SFA	VRS	CRS	SFA SAIDI
DSO#28	0,1523	0,1586	0,1473	
DSO#6	0,6385	0,6930	0,5930	0,6488
DSO#27	0,8592	1,0000	0,6557	0,8742
DSO#30	0,4629	0,6581	0,6391	0,4630
DSO#9	0,9426	1,0000	1,0000	
DSO#33	0,5722	0,6140	0,6000	0,5742
DSO#23	0,7084	0,7714	0,7712	0,7095
DSO#14	0,4595	0,4013	0,2460	
DSO#4	0,1775	0,2843	0,1795	0,1985
DSO#5	0,9490	0,8773	0,5498	0,9815
DSO#15	0,8865	1,0000	0,6420	0,9535
DSO#18	0,3645	1,0000	0,1723	0,3175
DSO#21	0,2086	0,1561	0,1461	0,2131
DSO#2	0,2208	0,2960	0,2907	0,2237
DSO#10	0,6026	1,0000	0,3529	0,5519
DSO#31	0,2681	0,3076	0,2915	0,2685
DSO#1	0,4910	0,4054	0,2346	0,4729
DSO#3	0,5764	0,6349	0,4862	0,5980
DSO#32	0,5981	0,6221	0,5630	0,6287
DSO#25	0,6203	0,6582	0,5665	0,6461
DSO#26	0,9501	1,0000	1,0000	0,9998
DSO#17	0,8560	0,9722	0,6399	0,8647
DSO#22	0,7595	0,9494	0,6646	0,7985
<b>E-Redes</b>	<b>0,9879</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,9171</b>	<b>0,9854</b>
<b>EDA</b>	<b>0,3094</b>	<b>0,4166</b>	<b>0,3118</b>	<b>0,3132</b>
<b>EEM</b>	<b>0,2901</b>	<b>0,4370</b>	<b>0,3336</b>	<b>0,2856</b>
DSO#7	0,5986	0,5796	0,4683	0,5891
DSO#13	0,4761	0,4897	0,4335	0,4762
DSO#29	0,2395	0,3600	0,3464	0,2410
DSO#16	0,3589	0,2770	0,1622	0,3424
DSO#19	0,7757	0,4123	0,2151	0,6868
DSO#34	0,6961	0,3098	0,1649	0,5997

Quadro II - 6 - Modelo 1 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento e Modelo 2 – OPEX + Extensão da Rede + Pontos de Abastecimento + SAIDI – Amostra NRA - ANO 2022

Modelo: Input =OPEX c/ PPP e Output = Km e SP				
DSO	SFA	VRS	CRS	SFA SAIDI
DSO#28	0,3219	0,2516	0,1988	
DSO#6	0,6824	0,5305	0,5128	0,6391
DSO#27	0,7473	0,6706	0,5998	0,7010
DSO#30	0,6772	0,5582	0,5113	0,6248
DSO#9	0,8726	1,0000	1,0000	
DSO#33	0,9000	0,9534	0,9436	0,8945
DSO#23	0,8082	0,8730	0,8723	0,7941
DSO#14	0,5862	0,4792	0,4254	
DSO#5	0,7263	0,8962	0,8533	0,8094
DSO#15	0,6130	1,0000	0,9759	0,7343
DSO#18	0,5074	1,0000	0,2019	0,5120
DSO#21	0,2695	0,2263	0,2256	0,2519
DSO#2	0,3784	0,3550	0,3359	0,3496
DSO#10	0,7072	1,0000	0,3999	0,6883
DSO#31	0,5866	0,4198	0,3402	0,5312
DSO#1	0,5946	0,4043	0,3503	0,5135
DSO#3	0,7121	0,6929	0,6507	0,6891
DSO#32	0,7625	0,8097	0,7947	0,7689
DSO#25	0,7554	0,7417	0,7158	0,7458
DSO#26	0,8768	1,0000	1,0000	0,9026
DSO#17	0,8319	0,8019	0,7168	0,8032
DSO#22	0,7604	0,9370	0,8689	0,7545
<b>E-Redes</b>	<b>0,9153</b>	<b>1,0000</b>	<b>1,0000</b>	<b>0,9155</b>
<b>EDA</b>	<b>0,6270</b>	<b>0,6144</b>	<b>0,3954</b>	<b>0,5815</b>
<b>EEM</b>	<b>0,7731</b>	<b>0,6217</b>	<b>0,3467</b>	<b>0,7233</b>
DSO#7	0,7884	0,6532	0,6203	0,7220
DSO#13	0,6864	0,5203	0,5119	0,6100
DSO#29	0,5532	0,4584	0,4086	0,5023
DSO#16	0,4478	0,2652	0,2303	0,3894
DSO#19	0,8841	0,3411	0,2655	0,8274