



## O Desafio Regulatório das Perdas não Técnicas das Distribuidoras de Energia Elétrica<sup>1</sup>.

Nivalde de Castro<sup>2</sup>

Murilo Cardoso de Miranda<sup>3</sup>

Matheus Guerra Vieira<sup>4</sup>

O período de recessão econômica vivenciado recentemente no Brasil tem provocado impactos negativos sobre a dinâmica conjuntural e sobre as expectativas socioeconômicas do país. Este cenário é evidenciado através da deterioração dos indicadores de emprego, renda e segurança pública. Bastante correlacionado a este contexto, o tema das perdas não técnicas no fornecimento de energia elétrica, sob a responsabilidade direta das concessionárias de distribuição, assume caráter emergencial e crônico. Verifica-se um aumento dos furtos de energia, da inadimplência e do derivado consumo ineficiente, com impactos diretos sobre a sustentabilidade financeira das empresas distribuidoras.

Os níveis de perdas de eletricidade constituem uma importante medida de eficiência para o setor elétrico. Conceitualmente, perdas de energia elétrica consistem na diferença entre a quantidade de energia injetada na rede e a quantidade de energia paga pelo consumidor final. As perdas têm uma dupla origem: são ocasionadas por razões técnicas e não técnicas. As perdas técnicas são naturais e intrínsecas ao processo de transporte da energia pelas redes de transmissão e distribuição de eletricidade, sendo atreladas a conceitos físicos e não podendo ser totalmente erradicadas. Já as perdas não técnicas estão atreladas ao furto de energia, à fraude de medidores, aos erros administrativos e à inadimplência nas contas de luz. Sua mitigação está sob a responsabilidade da gestão

---

<sup>1</sup> Artigo publicado pela Agência Canal Energia. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53090657/o-desafio-regulatorio-das-perdas-nao-tecnicas-das-distribuidoras-de-energia-eletrica>. Acesso em 19 de fevereiro de 2019.

<sup>2</sup> Professor do Instituto de Economia da UFRJ e coordenador do GESEL- Grupo de Estudos do Setor Elétrico

<sup>3</sup> Doutorando do PPE-COPPE e pesquisador líder do GESEL-UFRJ

<sup>4</sup> Mestrando do PPED-IE e pesquisador do GESEL-UFRJ

comercial das distribuidoras. O status e cenários cultural, social e econômico do país e das áreas de concessão possuem e determinam forte influência sobre o nível de perdas não técnicas de uma distribuidora.

Dada a impossibilidade de eliminar totalmente as perdas verifica-se, a nível internacional que o tratamento regulatório determina níveis aceitáveis de perdas de acordo com cada sistema. A abordagem regulatória se distingue substancialmente em cada país, principalmente, em termos das perdas não técnicas. De fato, devido à forte componente socioeconômica que influencia este tipo de perdas, o tema assume relevância distinta em cada país, o que explica os diferentes tratamentos regulatórios.

No Brasil, a ANEEL desenvolveu uma metodologia única e original para o tratamento regulatório das perdas técnicas, baseada em modelos matemáticos que buscam identificar os níveis de perdas gerenciáveis e não gerenciáveis das empresas distribuidoras. A premissa central da regulação brasileira possui uma grande preocupação em fornecer incentivos para redução de custos, incluindo aqueles relacionados às perdas por meio do reconhecimento regulatório nas tarifas de uma parcela das perdas das distribuidoras. Caso elas consigam reduzir suas perdas, elas podem se apropriar da diferença entre valor observado e meta estipulada nas revisões tarifárias periódicas. Do contrário, elas perdem financeiramente. Trata-se assim de mais um exemplo concreto da regulação por incentivos.

Neste sentido, o objetivo e a atenção da Agência Reguladora é estipular uma trajetória de redução de perdas, reduzindo os valores reconhecidos após cada ciclo de revisão tarifária periódico, atuando como uma forma de incentivo para adoção de medidas de redução de perdas, por parte das distribuidoras. No entanto, o objetivo e estímulo à redução da trajetória das perdas tem uma correlação direta com o comportamento de variáveis socioeconômicas que eventualmente fogem ao controle das distribuidoras, notadamente em períodos de crise econômica.

Esta correção ficou evidenciada e observada no último ciclo tarifário das distribuidoras. Os reflexos da mais profunda e intensa crise econômica do Brasil iniciada em 2014, não permitiu uma melhor performance de redução das perdas não técnicas de um grupo significativo de distribuidoras em função do crescimento dos níveis de pobreza, desemprego e índices de violência.

Em um país de dimensões continentais, com regiões de características completamente díspares, as áreas de concessão das distribuidoras acabam por ser tão diferentes, que tornam a comparação de desempenho muito difícil. Para isto, é necessária a estipulação de uma metodologia que facilite tal comparação e reconheça a heterogeneidade estrutural marcante da sociedade brasileira.

Neste sentido, a ANEEL estruturou um modelo de regressão baseado em variáveis socioeconômicas para explicar o nível de complexidade associado às áreas de concessão do país. O denominado "Modelo de Complexidade" da ANEEL possibilita a aplicação de *benchmarking* entre as empresas, com uma comparação ponderada pelo grau complexidade resultante para cada concessão. Assim, as metas de redução de perdas não técnicas

estabelecidas procuram refletir a realidade de cada distribuidora e variam de acordo com a complexidade de sua respectiva área de concessão.

Em linhas gerais, o modelo de complexidade consiste em um modelo de regressão linear, ferramenta econométrica utilizada para verificar a existência de correlação entre uma variável dependente e variáveis independentes escolhidas na hipótese. Neste caso, as perdas são a variável dependente, enquanto variáveis socioeconômicas, como renda, desigualdade e violência, são as variáveis independentes capazes, teoricamente, de explicar o problema. No entanto, a seleção das variáveis a serem utilizadas pelo modelo exige um profundo processo de análise de pertinência, no qual a Agência tem evoluído, de forma positiva e construtiva, a cada novo ciclo regulatório.

As variáveis selecionadas buscam atender a diferentes dimensões do problema de forma a agregar significância estatística ao modelo. Para isso, não é desejável que haja alta correlação entre estas dimensões, pois representam impactos simultâneos na regressão. Por exemplo, ambientes de baixa renda tendem a possuir uma maior violência, e ambientes mais violentos tendem a possuir renda menor, evidenciando esta interdependência de variáveis que podem acarretar em imprecisão do modelo.

No intuito de evitar o problema de heterocedasticidade, desde o 3º ciclo, a ANEEL estipula três regressões lineares distintas, resultando nos modelos C, G e K. De acordo com os resultados de cada regressão, as distribuidoras são dispostas em três *rankings* e sua posição representa a complexidade de sua área de concessão. A equação abaixo ilustra a regressão utilizada no modelo de complexidade e os Quadros 1 e 2 indicam as variáveis utilizadas no cálculo de cada modelo.

Equação 1: Índice de complexidade socioeconômica:

$$\sum_{i=1}^n X_i^a \cdot B_i$$

Onde:

$X_i^a$  é o valor da variável "i" para a empresa "a".

$B_i$  é o valor do coeficiente de regressão estimado para a variável "i"

**Quadro1: Variáveis socioeconômicas**

<b>Código</b>	<b>Variáveis Socioeconômicas</b>	<b>Fonte</b>
vio	Óbitos por Agressão	DATASUS
pob2	% pessoas com renda de menos de ½ salário mínimo	IBGE/IPEA
gini	Índice de Gini	IBGE
sub2	% em domicílios subnormais	IBGE
lixo.u	Coleta de lixo urbano	IBGE
inad	Inadimplência no setor de crédito	BACEN
Mbr.Mb1Mbr	Mercado de baixa renda/Mercado B1 total	SAMP
Mbr.Mbt	Mercado de baixa renda/Mercado BT total	SAMP

Fonte: GESEL-UFRJ com base na ANEEL

**Quadro 2: Modelos econométricos e variáveis utilizadas**

<b>Modelos</b>	<b>Variáveis socioeconômicas</b>
C	sub2, lixo.u, pob2, mbr.mb1mbr, inad
G	sub2, lixo.u, gini, inad
K	sub2, lixo.u, pob2, mbr.mbt, vio

Fonte: GESEL-UFRJ com base na ANEEL

As três equações que compõem o modelo de complexidade tornam possível a comparação entre empresas que atuam em cenários completamente distintos, procedimento muito difícil sem a estipulação desta metodologia. A meta de perdas não técnicas para cada distribuidora é calculada através de um *benchmarking* entre empresas com bom desempenho de perdas e que atuam em níveis de complexidade similares.

No entanto, dois ajustes são necessários para a estipulação de metas. Como o modelo econométrico não trabalha com um nível de confiança de 100%, existe a possibilidade de reconhecer uma distribuidora como atuando em menor complexidade, enquanto, na realidade, o contrário é observado. Para o cálculo de metas, é feito um ajuste probabilístico contemplando os erros estatísticos potenciais do modelo.

Como existem três modelos de cálculo para metas de perdas não técnicas, é necessária outra correção para estipulação de um único valor. Desta forma, a meta de uma distribuidora é a média aritmética do somatório das metas estipuladas por cada modelo.

Apesar da tentativa para ponderar a respeito da realidade enfrentada por cada distribuidoras, destaca-se que há um custo pelas simplificações efetuadas na construção do modelo. Exemplo deste custo está nos modelos C, G e K apresentados no Quadro 2 que possuem uma significância estatística muito baixa, de respectivamente 18,85%, 15,63% e 12,69%. Isto significa que as variáveis independentes explicam apenas esta pequena porcentagem do problema.

A baixa significância estatística do modelo impacta direta e negativamente as distribuidoras de energia, que possuem metas estipuladas não compatíveis com seus desafios e sua capacidade de superá-los. Um exemplo concreto e objetivo deste problema é que, no último ciclo de revisão tarifária periódica, 78% das distribuidoras não conseguiram alcançar as metas estipuladas pelo modelo de complexidade.

Por exemplo, a utilização de apenas uma variável explicativa - óbitos por agressão - para o problema de violência, por vezes não é suficiente para descrever toda a problemática associada às restrições impostas pela falta de segurança. Existem distribuidoras, como aquelas que operam no estado do Rio de Janeiro, que possuem zonas geográficas com severas restrições operacionais por conta do elevado nível de violência, embora os índices de homicídios sejam moderados.

Nestes termos, e a título de conclusão, a análise desenvolvida, ainda que de forma resumida, indica, na opinião dos autores, que dada a dimensão geográfica, demográfica e heterogeneidade social, cultural e econômica do Brasil, o modelo proposto, com toda a seriedade e competência do corpo técnico da ANEEL, não consegue ainda representar a realidade que o setor elétrico brasileiro se depara. Nestes termos, há a necessidade de uma contínua revisão e aprimoramento da metodologia do modelo de complexidade atualmente adotado pelo marco regulatório, a fim de que as distribuidoras possam ter condições de

superar, positivamente, as metas de redução das perdas não técnicas, reduzindo o impacto negativo sobre o equilíbrio financeiro.