



# Social Profit of Inmetro in the Brazilian Electricity Sector

**Rodrigo Ozanan**  
Researcher in Metrology and Quality

November 26, 2019

*Para fins deste estudo, Lucro Social é a quantificação do retorno e/ou economia, **em prol da sociedade**, dos investimentos feitos em função da ação de um órgão governamental, quer seja diretamente, através das ações de fiscalização, regulação e controle, ou indiretamente, através de desdobramentos de duas ações.*



Desenvolvida em 2009 a partir do modelo Embrapa

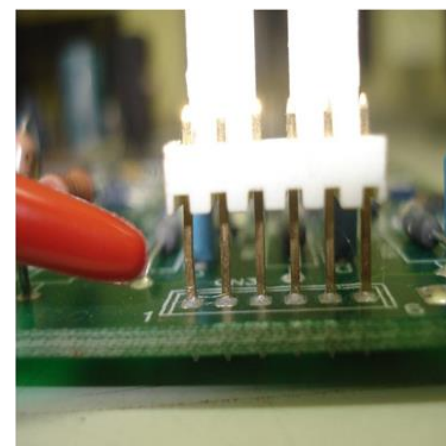
## **Metrologia Legal**

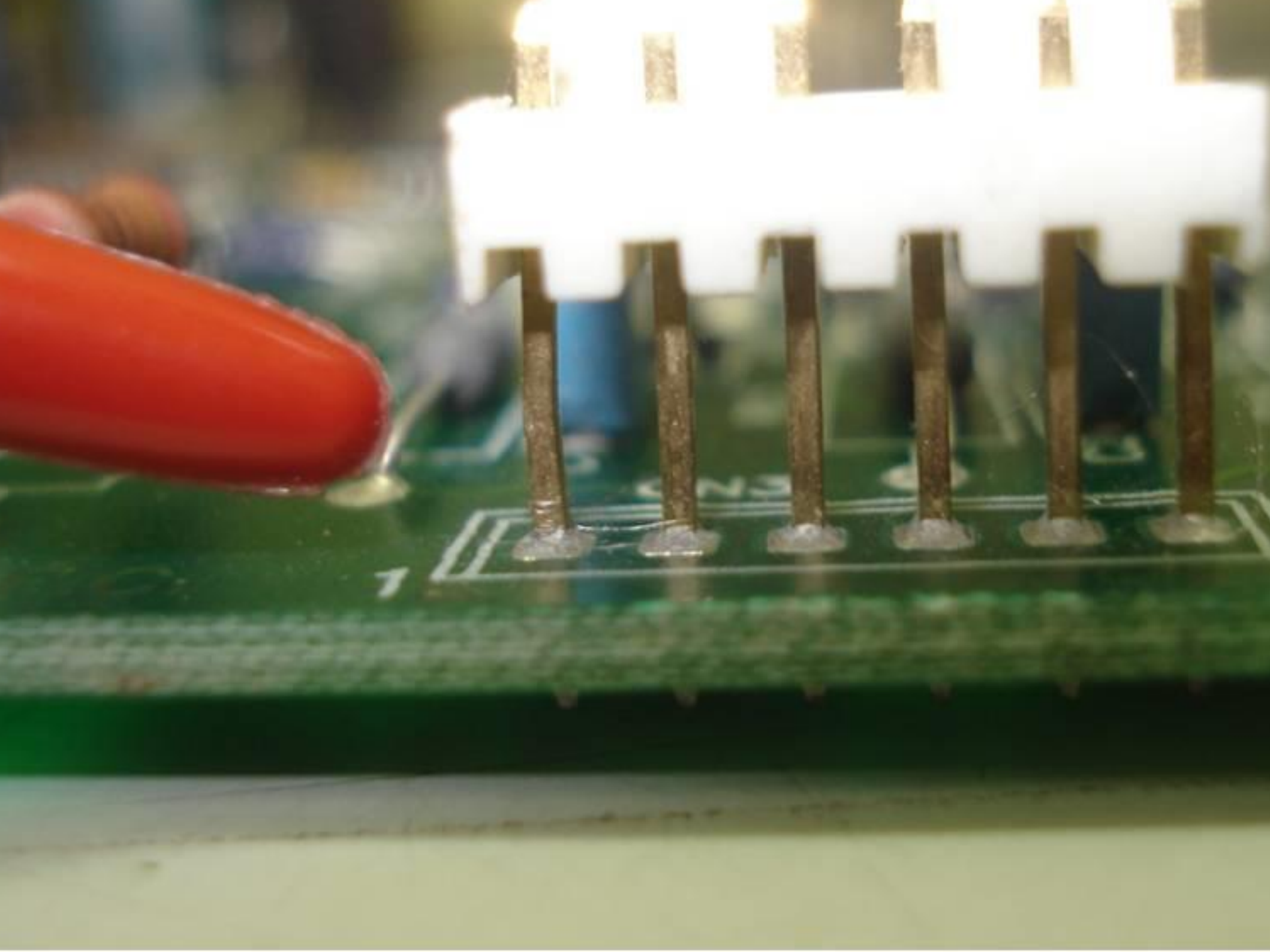
legal metrology

métrieologie légele

Prática e processo que consiste em aplicar à metrologia uma estrutura legislativa e regulamentar e zelar pelo seu cumprimento (*VIML*)

Conjunto de operações que tem por fim examinar e certificar as condições em que se encontra um instrumento de medir ou medida materializada e determinar suas qualidades metrológicas de acordo com as exigências regulamentares específicas por decisão judicial.







# 1. INTRODUÇÃO

Desde 2007, o Inmetro tem implantado e incentivado a implantação de laboratórios para realização de ensaios em medidores de energia elétrica para ampliação do controle metrológico destes instrumentos.



## Preocupação

Todos os anos são registrados bilhões de reais em perdas no setor elétrico brasileiro. Segundo a Aneel, apenas em 2017, as perdas elétricas corresponderam a cerca de R\$ 12,3 bilhões, ou 8% da receita do setor no ano.



Fonte: Aneel

## Desconfiança



Os consumidores simplesmente não acreditavam na lisura do processo de verificação que era feito pela distribuidora de energia elétrica. As CPI deflagradas neste período ratificaram esta necessidade



## Desconfiança



Concomitantemente, foram identificadas várias tentativas de fraudes em medidores domiciliares.



A situação chegou a tal ponto que vários Ministérios Públicos estaduais editaram **Termos de Ajuste de Conduta – TAC**, celebrado entre os Ministérios Públicos Estaduais, Inmetro (órgãos delegados) e concessionárias



**Distribuidora** : Fornecer a infraestrutura (incluindo pessoal técnico-administrativo e equipamentos), a ser utilizada, **sempre sob supervisão do órgão metrológico**, para realização de verificações voluntárias e perícias metrológicas em medidores de energia elétrica, tanto eletromecânicos, quanto eletrônicos

**INMETRO:** prover a rastreabilidade das medições e calibração dos padrões e capacitaria o corpo técnico do órgão metrológico para a execução destas atividades



**Recursos Privados:** a concessionária arca com todos os custos, disponibilizando equipamentos, instalações e técnicos que realizam ensaios sob supervisão dos agentes da RBMLQ-I

- 1. Recursos públicos:** o governo arca com 100% dos custos de instalação, manutenção e pessoal;
- 2. Parceria Público Privada:** o órgão metrológico sede o espaço e valida as instalações e equipamentos. A concessionária disponibiliza toda a infraestrutura que pode variar de apenas o equipamento até a construção de todo o laboratório, incluindo técnicos que realizam ensaios sob supervisão dos agentes da RBMLQ-  
l;



## Escopo

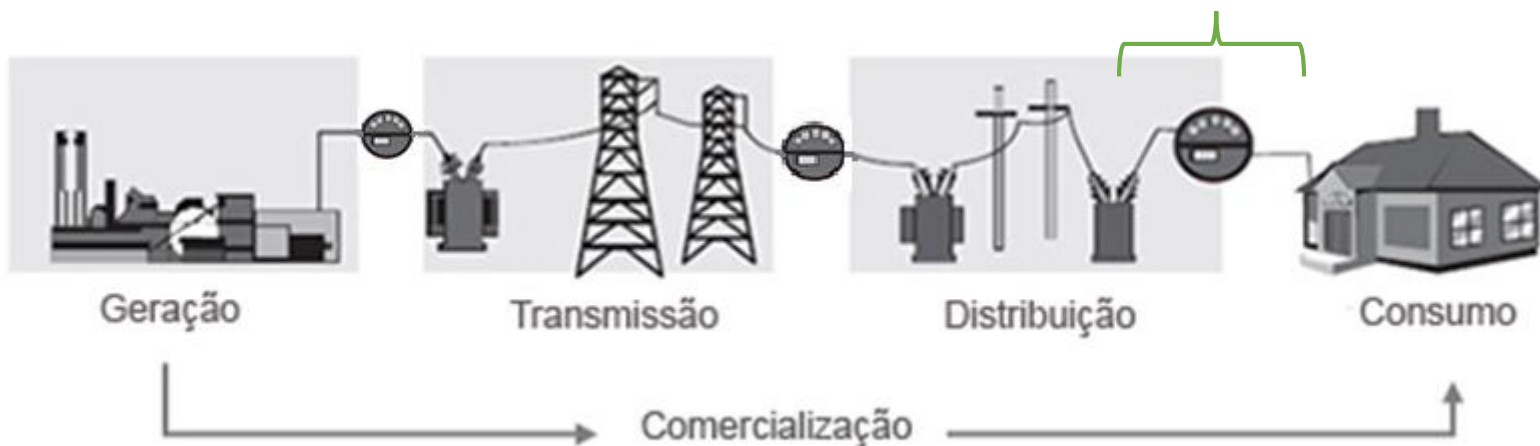


O objetivo deste artigo é apresentar o **Lucro Social da Metrologia Legal**, por meio de análise exploratória e descritiva, com análise de dados secundários, com foco no **combate à fraude**, por meio de ações de verificação voluntária e Perícias metrológicas legais para esses instrumentos



Mais precisamente, este artigo limita-se a avaliar a **recuperação de receita por perdas não técnicas** devido a fraudes em medidores de energia cujos testes são realizados ou supervisionados por técnicos do INMETRO e seus órgãos delegados

## Estado da Arte



As contas de energia elétrica tem como um dos seus componentes as perdas na distribuição de energia. Estas perdas **dividem-se em técnicas e as perdas comerciais**, geralmente causadas por furto de energia ou fraude.

## Estado da Arte

Quando isto acontece, para suprir a demanda e atender ao seu mercado, é preciso que a distribuidora compre mais energia.



Esta compra extra é denominada  
**“custos operacionais”**, podendo  
esta ser repassada pela distribuidora  
ao consumidor através da tarifa de  
energia



Assim, as perdas globais de energia elétrica são definidas pela equação:

$$Perdas_{Globalis} = \sum_{i=1}^n (Perdas_{Técnicas})_i + \sum_{j=0}^m (Perdas_{Não\ Tecnicas})_j$$



## 2. MÉTODO

### **Criação do Indicador de Lucro Social**

Para o cálculo do Lucro Social do Inmetro nesta área, foram seguidos os seguintes passos:

#### *1. Formulação e escolha da Hipótese.*

Nesta etapa foi feito um mapeamento dos processos mais relevantes tendo como parâmetro de escolha:

- a. Alinhamento com o a missão institucional;
- b. Importância do processo; e
- c. Facilidade na obtenção dos dados

## Hipótese

*“A Metrologia Legal contribui para o aumento na arrecadação de impostos, recuperação de perdas e redução do custo operacional com impacto na revisão anual das tarifas no setor elétrico através de perícias metrológicas e verificação voluntária”.*



## Elaboração dos indicadores

Finda esta fase, foi feita a depuração e elaboração dos indicadores considerando os critérios de validade, confiabilidade e representatividade. Quanto aos aspectos técnico-administrativos dos indicadores, foram consideradas a Simplicidade, Flexibilidade, Facilidade de obtenção, Custo Operacional e Oportunidade



Foram propostos indicadores de eficiência, com objetivos simples e compostos, quantitativo, de resultados, de desempenho, com período de referência ex post, de naturezas relativa e absoluta



# Qualificação

**Indicador 1:** Lucro social em função do aumento na arrecadação de impostos, recuperação de perdas e redução do custo operacional com impacto na revisão anual das tarifas no setor elétrico através de perícias metrológicas e verificação por solicitação de usuário/proprietário

Objetivo: Mensurar o Lucro Social da Dimel referente aos processos perícia metrológica e VSUP

Uso: Medidores sob VSUP – consideram-se apenas os erros negativos Perícia – consideram-se apenas medidores travados por fraude	Responsável: Órgão Delegado – Téc. Resp. do Laboratório Inmetro – Rodrigo Ozanan
--	--

Equação: LUCRO = Valor arrecserviço + Valor arrecmulta + valor arrecimpostos – custos	Periodicidade de Cálculo 12 meses
--	--------------------------------------

Variáveis	Local onde será capturada (Fonte)	Recursos	
		Intervalo de validade	Variáveis necessárias
<p><b>Valor arrecmulta</b> = valor arrecadado através de multas aplicadas tendo como base o art. 130 da Resolução ANEEL de 2010</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatórios de perícia / VSUP emitidos no período pelo órgão delegado</li> <li>www.abradee.com.br</li> <li>http://www.aneel.gov.br/ranking-das-tarifas</li> </ul>	Ideal (de 0,9 a 1,00)	Calibração / validação do sistema de medição  Operado por técnico Qualificado
<p><b>Valor arrecserviço</b> = valor arrecadado com taxas de serviços</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatórios de perícia / VSUP emitidos no período pelo órgão delegado</li> <li>Anexo I da Lei 12.249 de 11 de junho de 2010</li> <li>Instrumento Lega firmado órgão delegado da RBMLQ-I e concessionária</li> </ul>	Parcial (de 0,5 a 0,9)	
<p><b>Valor arrecimpostos</b> = valor arrecadado através de recolhimento de impostos sobre os valores recuperados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Secretaria da fazenda do Estado</li> </ul>	Descartar (abaixo de 0,5)	
<p><b>Custos</b> = Valor referente as despesas no período (pessoal, infraestrutura, treinamento)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inmetro</li> <li>Setor de Metrologia Legal do órgão</li> </ul>		

### 1.3. Validação do indicador



**Formação:** Técnicos em eletricidade, Engenharias Elétrica e de Produção e Física,

**Experiência mínima:** de 10 anos

**Áreas:** metrologia legal, área elétrica com ênfase em verificação para detecção de fraudes em medidores de energia elétrica.

**Idades:** variaram de 35 a 68 anos no momento da pesquisa



## Validação



Durante o período de 90 dias foram obtidas respostas de 16 especialistas com um índice global de respostas de **72,16%**, sendo 8 de metrologistas e 8 de especialistas de concessionárias de energia elétrica

---

### Características da amostra

---

Nº (%)

#### Idade

Entre 25 – 40 anos	5 (31,2)
Entre 41 – 55 anos	7 (43,8)
Acima de 55 anos	4 (25,0)

---

#### Experiência Profissional na área

Entre 10 – 15 anos	12 (66,7)
Entre 16 – 25 anos	2 (11,1)
Acima de 25 anos	4 (22,2)

---

## PREMISSAS PARA ELABORAÇÃO DOS INDICADORES

- I. Consideram-se apenas os medidores ensaiados em laboratório, nas dependências do Inmetro/RBMLQ ou sob sua supervisão, quer seja por convênio ou TAC;



II. São analisados, para efeito de cálculo referente a verificações voluntárias, apenas os resultados dos medidores reprovados nos ensaios de exatidão, de acordo com o Regulamento Técnico Metroológico pertinente



iii. São considerados, para efeito cálculo referentes a perícia metrológica legal e VV, apenas medidores reprovados.



IV. Assume-se que todos os consumidores possuem o mesmo perfil de consumo mensal, **150 kWh** (Tarifa Social)



VI. São considerados para efeito de cálculo:

- Estratificação do valor do Wh da região
- O número de 6 ciclos a serem considerados para ressarcimento
- O erro percentual médio das 3 condições de carga nominal, carga pequena e carga indutiva
- Número de medidores ensaiados

**Resolução ANEEL  
nº 414/2010**

## Premissas para elaboração dos indicadores



Foram considerados os dados de medição fornecidos pelos órgãos dos delegados que tem implantados os processos de verificações voluntárias em seus estados, além de dados disponíveis na relatório de perdas da Aneel



## MEMÓRIA DE CÁLCULO PARA COMPOR O INDICADOR

$$1. \sum_{j=1}^m ([A + B + (B \times ICMS) - \chi])_j$$

Onde:

**A** = Valor arrecadado diretamente através das taxas previstas em convênio ;

**B** = Valor arrecadado com multa ;

**C** = valor recolhido por ICMS (declarado) pela concessionária em decorrência do aumento de arrecadação com a recuperação;

$\chi$  = custos de operação; e

**m** = numero de laboratórios avaliados

## Variáveis

INDICADOR	DEFINIÇÃO	EQUAÇÃO
<b>V.arrecserviço</b>	Valor arrecadado pelo Inmetro com as taxas de verificação/perícia (Lei 12.249/10) ou estipulado em instrumento jurídico (convênio, TAC, etc)	Valor definido em instrumento jurídico + (valor da verificação do medidor x N <sup>o</sup> medidores a serem ensaiados)
<b>V.arrecmulta</b>	Valor arrecadado pela concessionária referente as verificações (apenas erros negativos)	{[(Media dos erros (CP,CN,CI) – EMA) x valor kWh no Estado] x numero de ciclos}
<b>v.arrecimpostos</b>	Valor arrecadado pelo governo com impostos referente as multas	Valor arrec. pela concessionária x (ICMS do estado/100)
<b>Custos</b>	Valor referente a custos com infraestrutura e pessoal	Valor gasto com infraestrutura no ano + valor gasto com pessoal (salários, benefícios, etc)

### 3. RESULTADOS

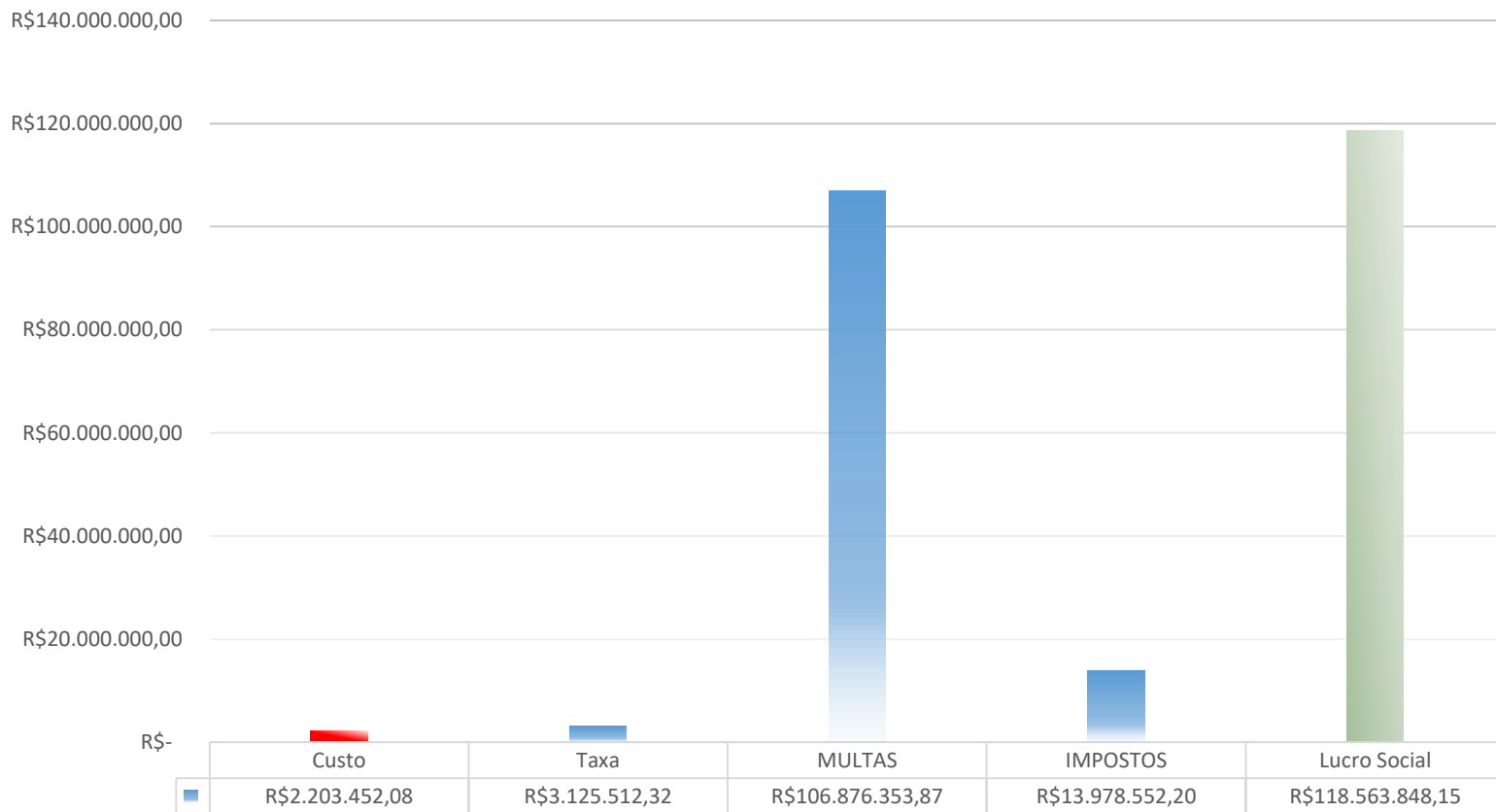
O Lucro social do Inmetro calculado para o setor elétrico em  
2017 foi de **R\$ 118.563.848,15**

Taxas	Multas <sup>1</sup>	Impostos <sup>2</sup>	Custos
R\$ 2.203.452,08	R\$ 106.876.353,87	R\$ 13.978.552,20	R\$ 4.494.510,00

<sup>1</sup>Valor a ser abatido no cálculo de perdas para o ano seguinte no reajuste das contas de energia elétrica

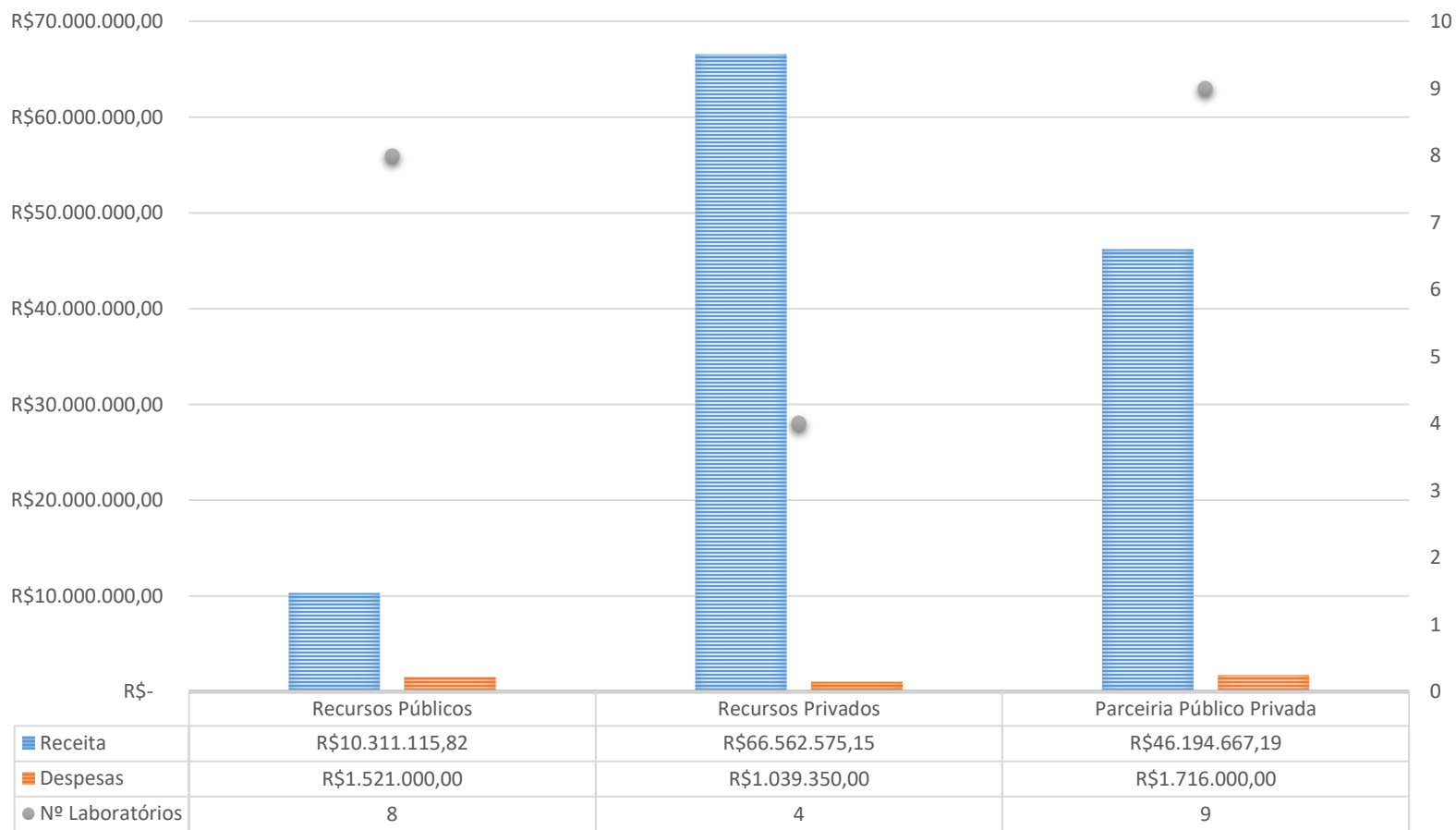
<sup>2</sup>valor recolhido por ICMS (declarado) pela concessionária em decorrência do aumento de arrecadação com a recuperação

# Lucro Social



# Estratificação por tipo de instalação

## LUCRO SOCIAL POR TIPO DE INSTALAÇÃO



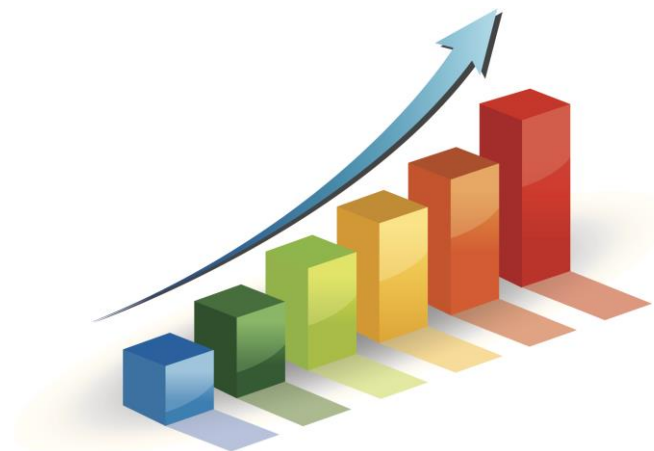
## 4. CONCLUSÕES

O lucro social da metrologia legal no setor de energia elétrica, através de ações de perícia e verificações voluntárias foi de R\$ 118,5 milhões, para o ano de 2017, sendo quase 50% deste valor advém de 4 laboratórios, situados nos estados do PA, MA, RO e PB



## Previsões de Crescimento

Isto aponta para um crescimento exponencial de redução de perdas e arrecadação, visto que os estados citados não estão entre os 10 mais populosos nem com a maior demanda desta atividade





## Melhor Modelo de Atuação

O **modelo misto** apresentou-se o mais promissor, com menor custo de implantação e manutenção e maior arrecadação, bem melhor que a dos outros modelos, apontando que a interferência total do Estado ou sua ausência, neste caso não configura a solução mais eficiente



## 4. CONCLUSÕES

Embora o modelo seja novo, observava-se que é bastante promissor. Numa análise mais aprofundada, o modelo pode ser utilizado como mais uma ferramenta de gestão, auxiliando a governança pública



## Nova Hipótese

Um fenômeno observado e que merece uma melhor análise é a redução das perdas em função da presença do Estado no processo. É possível que a simples presença do órgão fiscalizador (INMETRO), coíba fraudadores de cometer o ato ilícito.



Foto meramente ilustrativa

**NOSSA MISSÃO**

**A MEDIDA CERTA PARA  
PROMOVER CONFIANÇA À  
SOCIEDADE E COMPETITIVIDADE  
AO SETOR PRODUTIVO.**



MINISTÉRIO DA  
ECONOMIA



Ouvidoria: 0800 285 1818



[inmetro.gov.br](http://inmetro.gov.br)



[linkedin.com/company/inmetro](https://www.linkedin.com/company/inmetro)



[instagram.com/inmetro\\_oficial](https://www.instagram.com/inmetro_oficial)



[facebook.com/Inmetro](https://www.facebook.com/Inmetro)



[youtube.com/tvinmetro](https://www.youtube.com/tvinmetro)



[twitter.com/Inmetro](https://twitter.com/Inmetro)



[slideshare.net/inmetro](https://www.slideshare.net/inmetro)



[flickr.com/inmetro](https://www.flickr.com/inmetro)

