



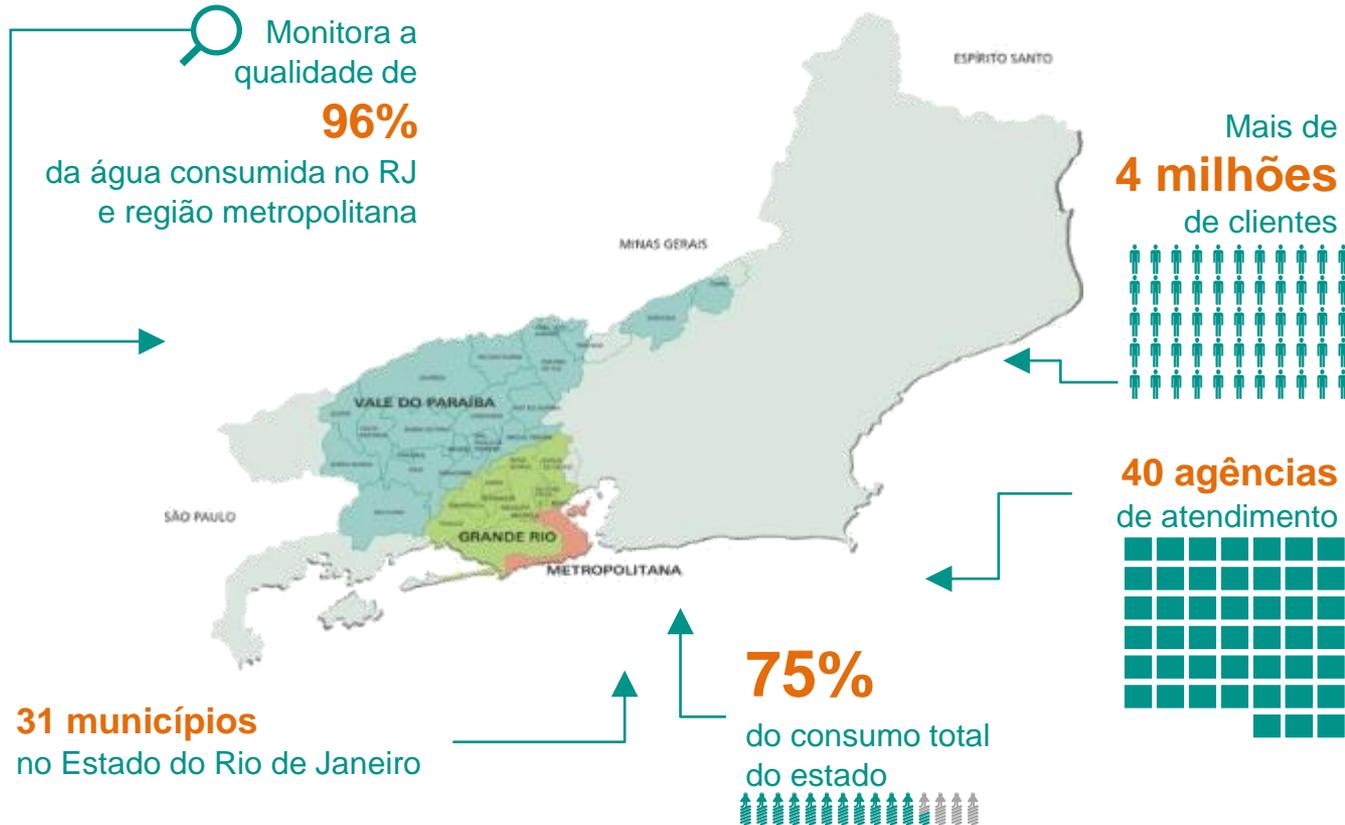
Inovação no Combate às Perdas de Energia

Agenda

1. Contexto das Perdas
2. Tipos de Fraude
3. Ações de Combate às Perdas
4. Projeto Smart Grid
5. Inovações



A Light em Números

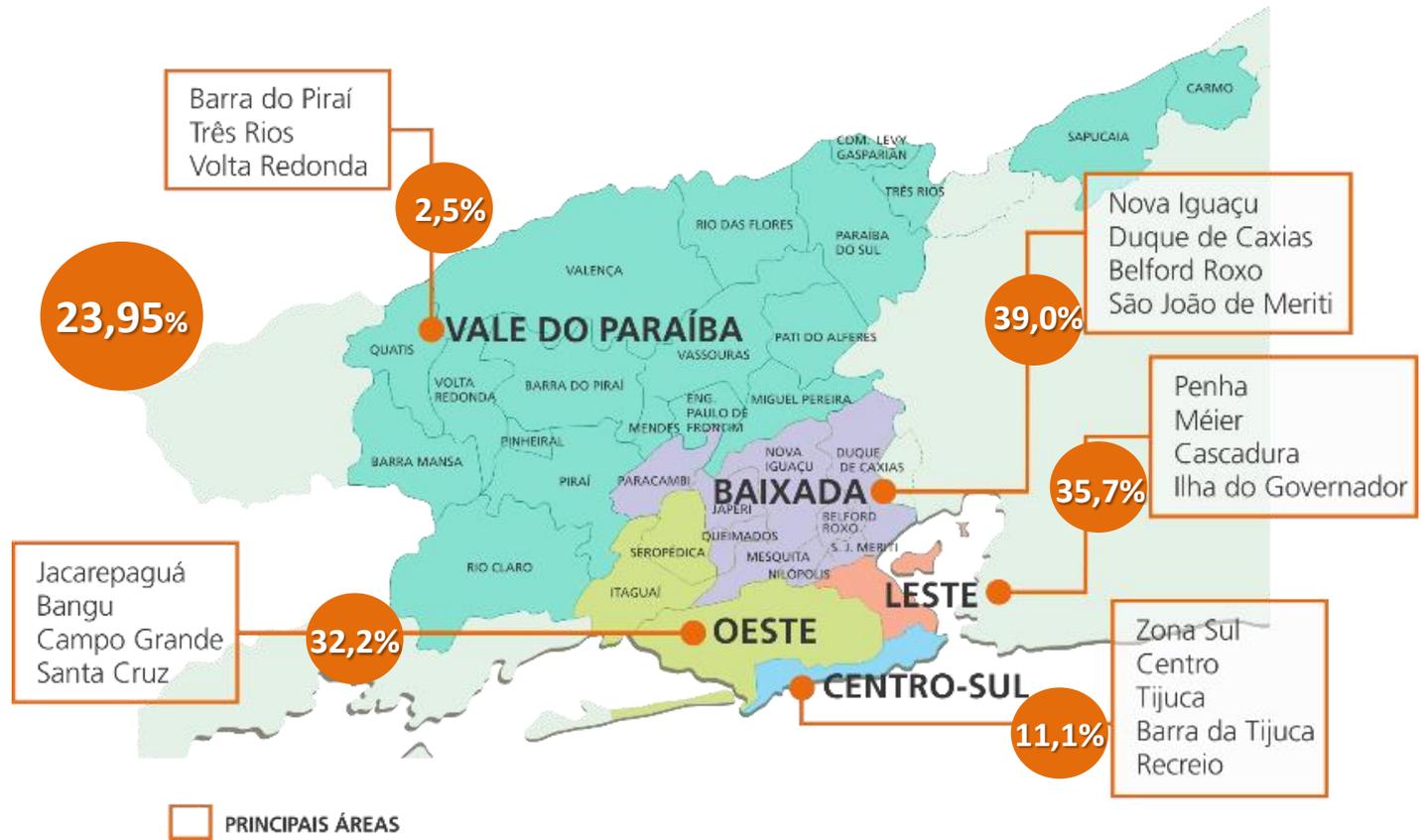


Furto de Energia no Brasil

Brasil 2016: 33 TWh de Furto de Energia - 6% da Energia Distribuída



Mapa de Perdas da Light



*Fechamento 2018



Contexto das Perdas

Contexto das Perdas



Ambiente de Violência



Uso do Ar Condicionado

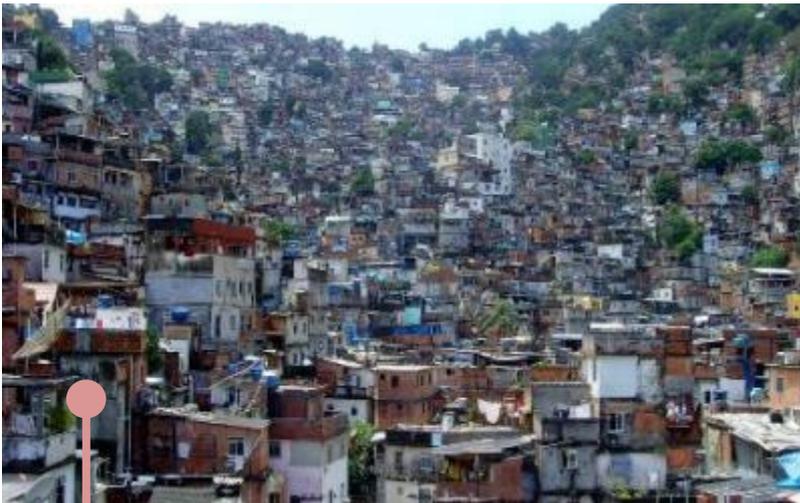


Cultura da Fraude



Contexto das Perdas

ÁREAS DE RISCO



PERDA TOTAL: 81,1% CARGA FIO

LIGHT DEPENDE DO PODER PÚBLICO PARA ATUAR, CASO CONTRÁRIO SEUS COLABORADORES CORREM RISCO DE MORTE

53%

PARTICIPAÇÃO NA ENERGIA DAS PERDAS DA LIGHT

20%

PARTICIPAÇÃO NO NÚMERO DE CLIENTES DA LIGHT

ÁREAS “NORMAIS”



PERDA TOTAL: 15,9% CARGA FIO

LIGHT CONSEGUE ATUAR, A DESPEITO DE ALGUMAS REGIÕES APRESENTAREM COMPLEXIDADE RELEVANTE

47%

PARTICIPAÇÃO NA ENERGIA DAS PERDAS DA LIGHT

80%

PARTICIPAÇÃO NO NÚMERO DE CLIENTES DA LIGHT



Tipos de Fraudes

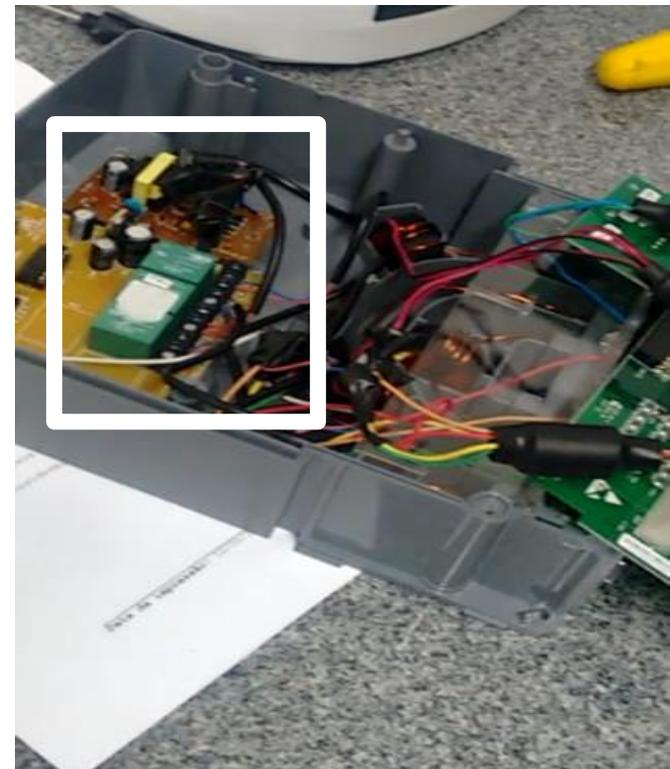
Tipos de Fraudes

Fraudes nos medidores de energia

Ímã para travar o disco



Controle remoto



Tipos de Fraudes

Fraudes em grandes Condomínios

Ligação direta na rede subterrânea



Condomínios com rede clandestina



Tipos de Fraudes

Acesso à rede blindada





Ações no Combate às Perdas

Ações de Combate à Fraude



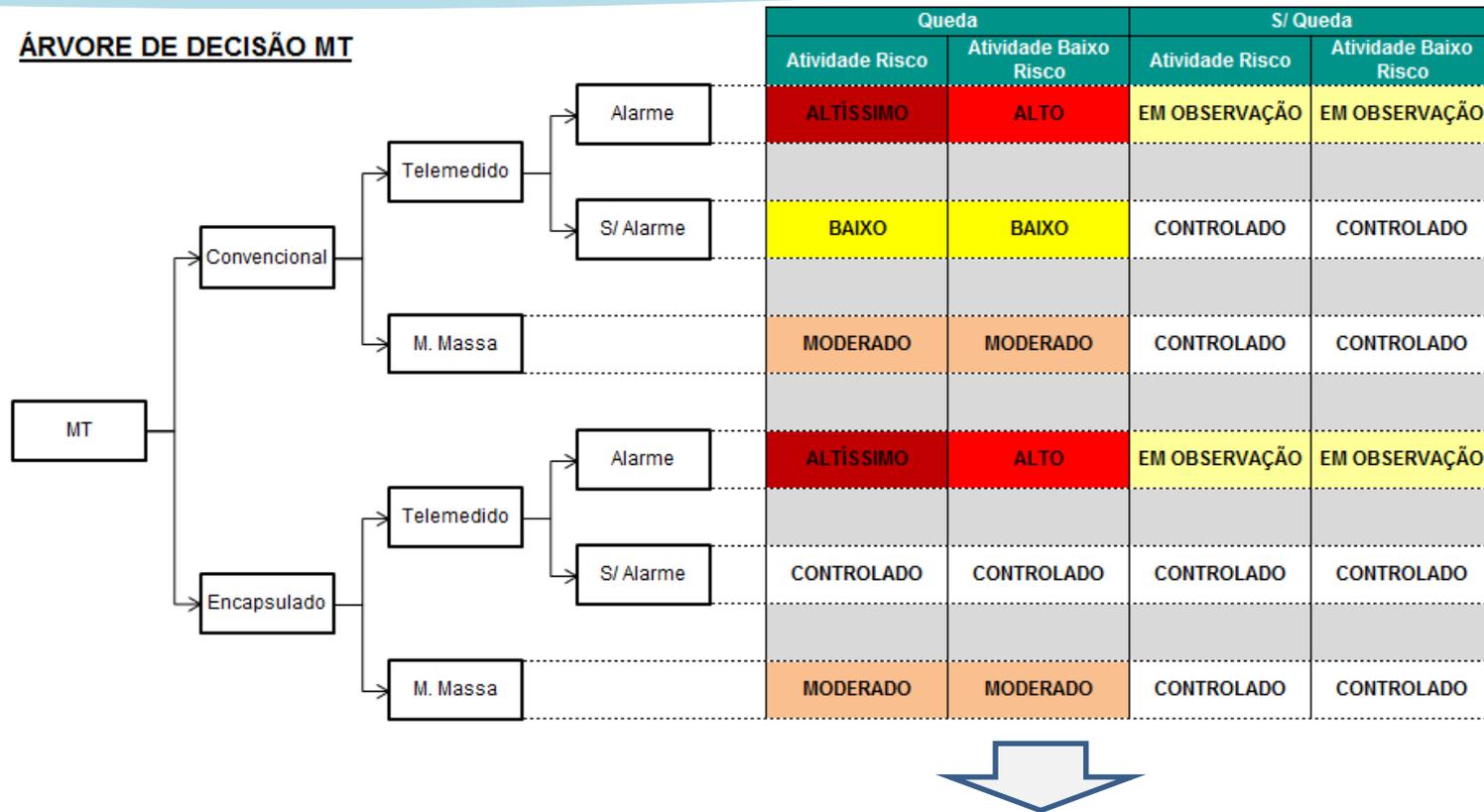
Panorama da Telemedição

	TELEMEDIDO	CONSUMO	PARTICIPAÇÃO
AT Cativo 9 (67 GWh)	8	67 GWh	3,5%
AT Livre 34 (392 GWh)	34	392 GWh	20,7%
MT Livre 843 (237 GWh)	843	237 GWh	12,5%
MT Cativo 6.770 (286 GWh)	6.490	280 GWh	14,8%
BTI 22.367 (110 GWh)	20.3329	104 GWh	5,5%
200 A 22.338 (42 GWh)	16.328	32 GWh	1,7%
Varejo 4.372.256 (758 GWh)	1.026.039	128 GWh	6,8%
TOTAL: 4.424.617 Clientes 1.893 GWh	1.070.071 Clientes	1.240 GWh	66%

Jul/19

Matriz de Risco

ÁRVORE DE DECISÃO MT

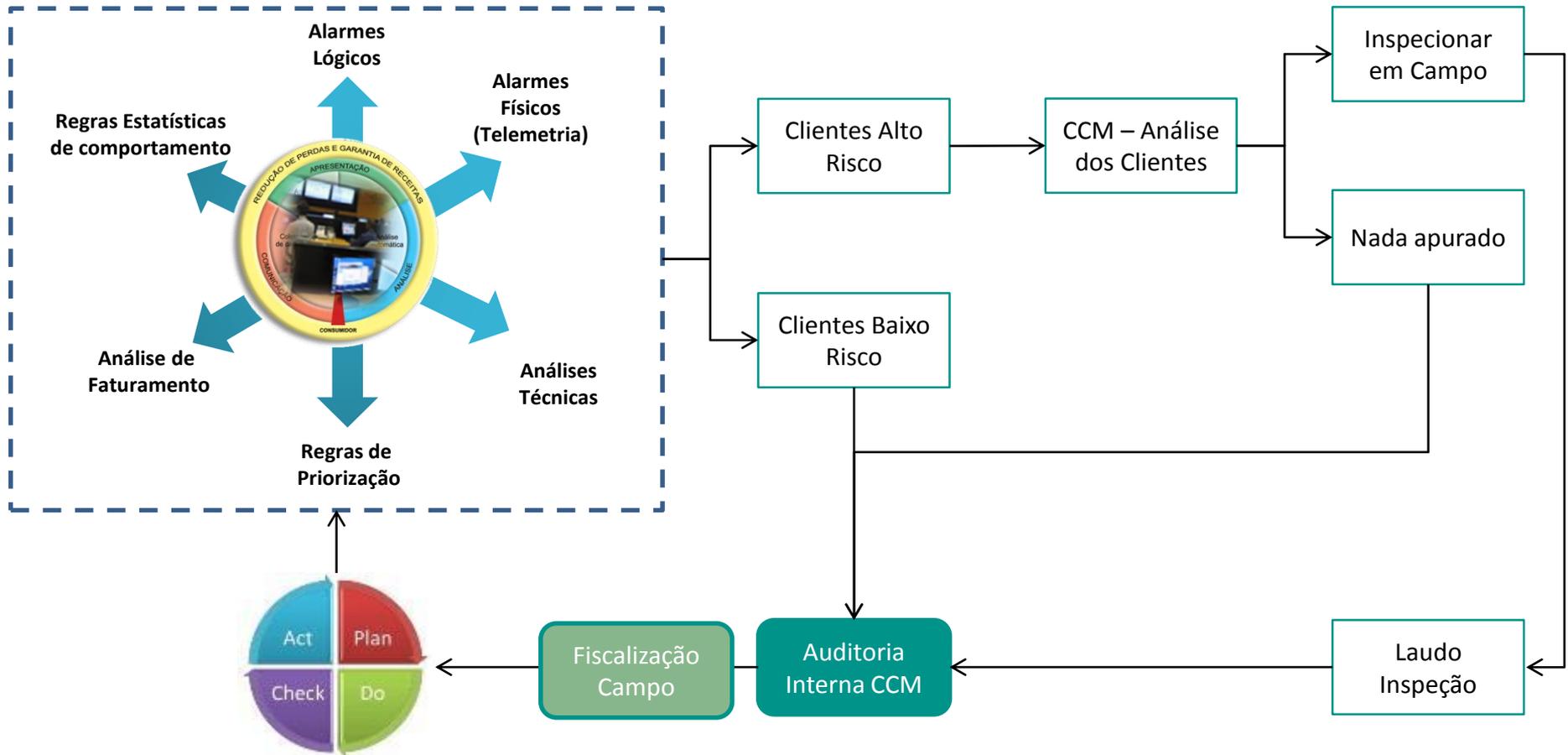


Após a classificação da primeira Matriz, as instalações são submetidas às regras estatísticas (distorção com a atividade e degrau dia da semana), podendo receber acelerador ou atenuador em relação a classificação anterior. Esse processo visa a priorizar as inspeções em clientes de maior risco.

OBS: Esta Matriz é finalizada até o dia 15 do mês posterior, devido a demora na disponibilização dos dados de fechamento do Faturamento.

Macro Fluxo de Análises

Processo de geração e análise de instalações em risco de fraude, e posterior envio a campo para inspeção REN.



MT – Detalhamento das Regras

Alarmes Lógicos

ALR – Correntes (zero, ângulos e desbalanço)
ALR – Tensão (abaixo de 100V, ângulos e ausência)
ALR – Potência (negativa)
Regra - Queda Demanda após queda tensão
Regra – ausência sistemática de Tensão

Regras Estatísticas de comportamento

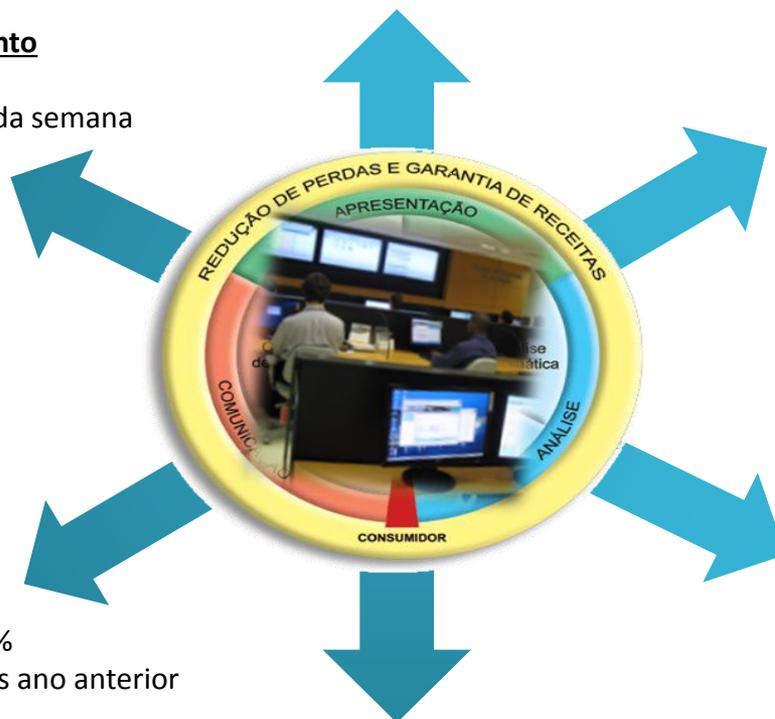
5. Comportamento \neq da atividade
6. Demanda diária \neq do mesmo dia da semana
7. Histórico de Fraude

Alarmes Físicos (Telemetria)

ALR – abertura de Porta

Análise de Faturamento

1. Queda de consumo trimestral 20%
2. Queda de consumo mês atua/mês ano anterior
3. Queda > 50MWh
4. Queda > 100MWh



Análises Técnicas – Análise dos dados gerados pela matriz de risco;
Auditoria da Matriz – Selecionar os casos que a Matriz não acusa risco e enviar para campo para validar as regras;
Projetos Especiais (Posto de Gasolina; Fábrica de Gelo; Motel/Hotel; Fábrica de Plástico)

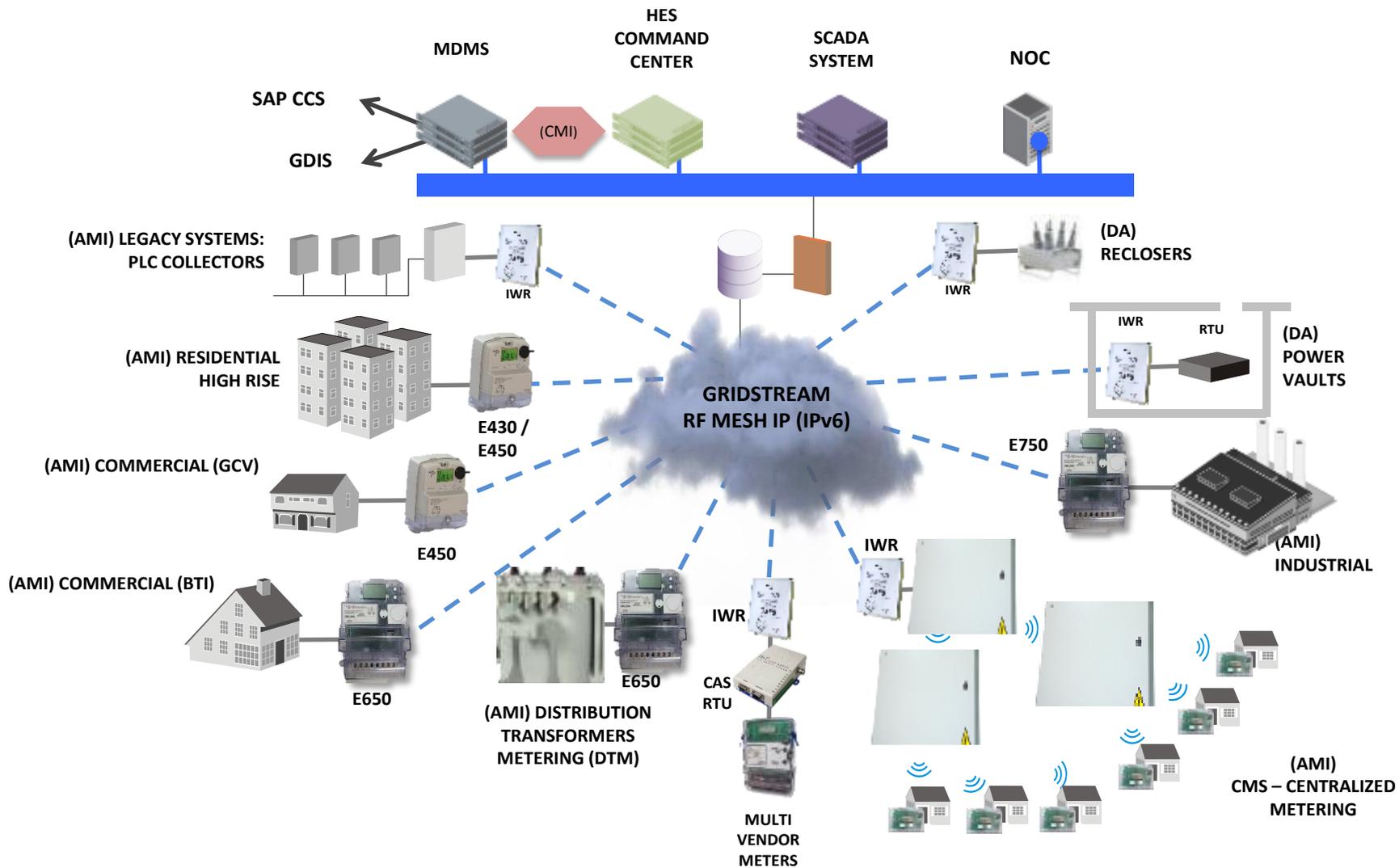
Regras de Priorização

P0 – SF e Defeito
P1 – Desincorporação, Queda 50 MWh e Fat Mínimo
P2 – Queda de 30%

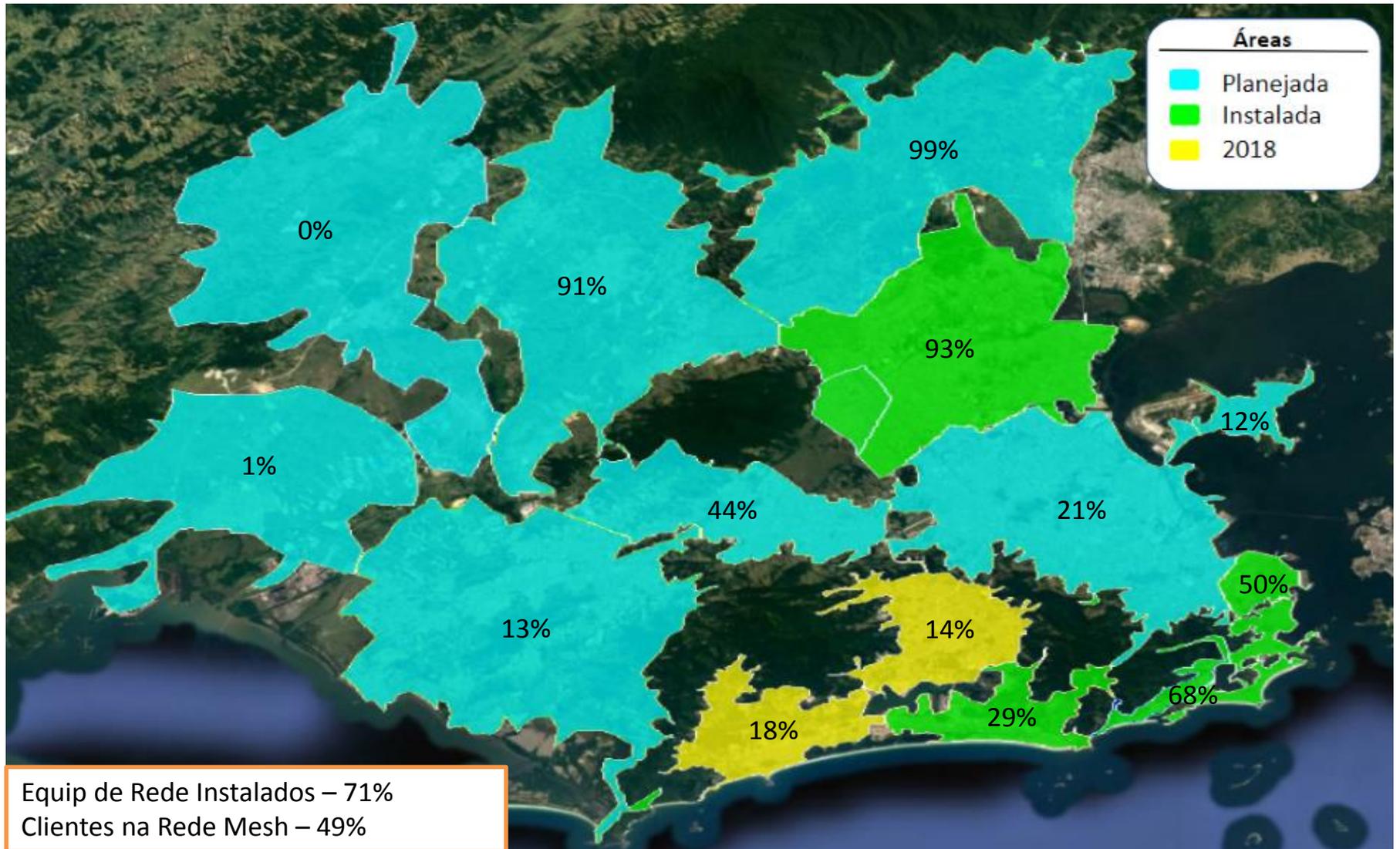


Projeto Smart Grid

Projeto Smart Grid



Projeto Smart Grid



Projeto Smart Grid

POLIGONO	Equipamentos na Rede MESH			MBE		
	PENDENTE	COMISSIONADOS	AVANÇO	PENDENTE	COMISSIONADOS	AVANÇO
BAIXADA_1A	9	145	94%	6097	2799	31%
BAIXADA_1B	50	64	56%	1538	814	35%
BAIXADA_1C	72	45	38%	2937	197	6%
BARRA	130	291	69%	596	134	18%
CENTRO-2016	85	276	76%	457	0	0%
CENTRO-2018	15	274	95%	362	0	0%
ILHA	6	27	82%	898	0	0%
JACAREPAGUA	37	83	69%	1899	193	9%
JARDIM BOTANICO	55	32	37%	312	0	0%
RECREIO	20	65	76%	801	185	19%
SEROPEDICA	103	2	2%	949	0	0%
ZONA LESTE	138	253	65%	9592	4	0%
ZONA OESTE_2A	57	66	54%	3937	514	12%
ZONA OESTE_2B	14	25	64%	963	0	0%
ZONA OESTE_2C	29	39	57%	2320	77	3%
ZONA SUL	26	343	93%	83	0	0%
Total	846	2030	71%	33741	4917	13%

clientes telemedidos

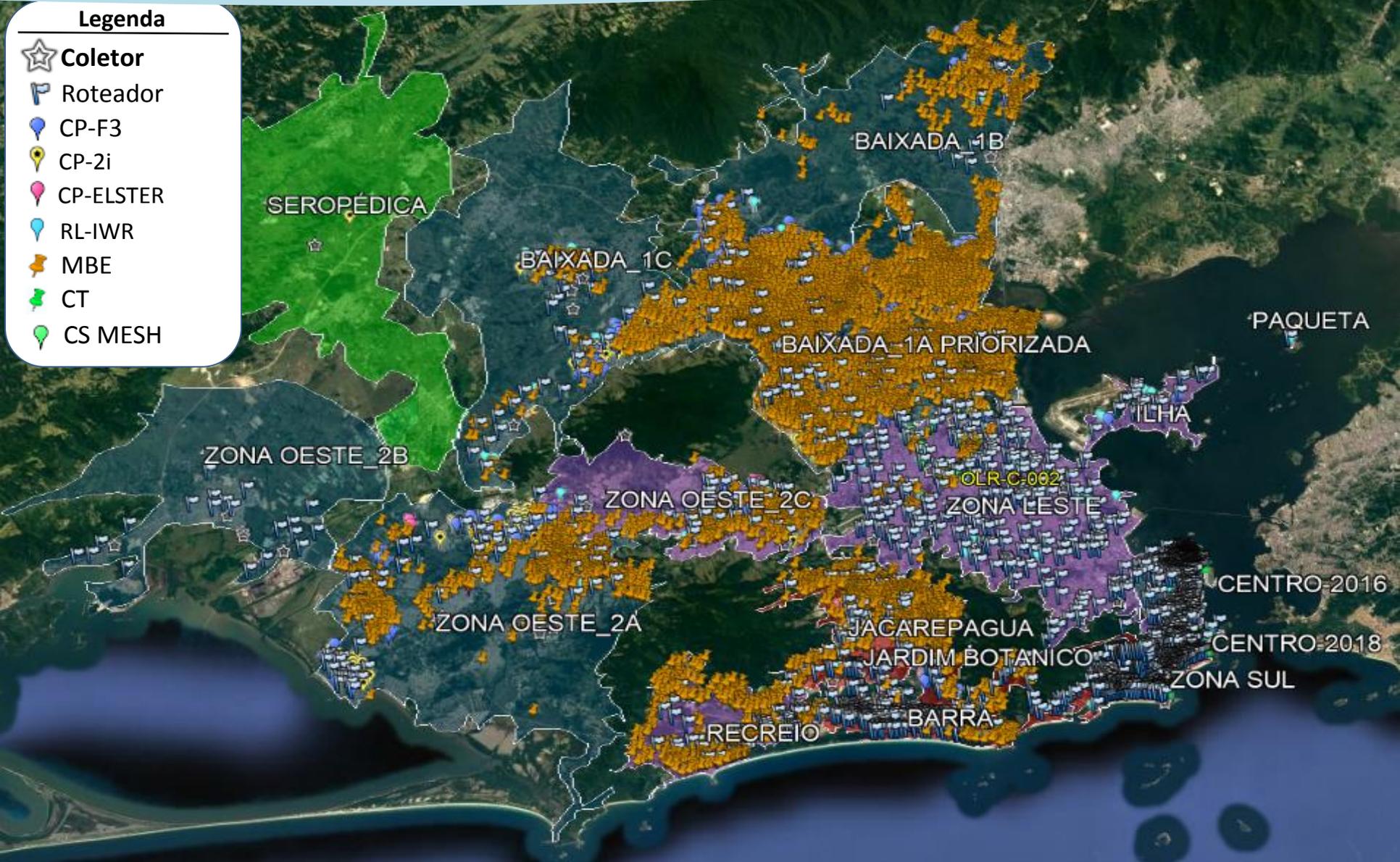
70% na Rede Mesh

30% na rede Antiga (GPRS)

Projeto Smart Grid

Legenda

- ☆ Coletor
- ⚡ Roteador
- 📍 CP-F3
- 📍 CP-2i
- 📍 CP-ELSTER
- 📍 RL-IWR
- 📍 MBE
- 📍 CT
- 📍 CS MESH

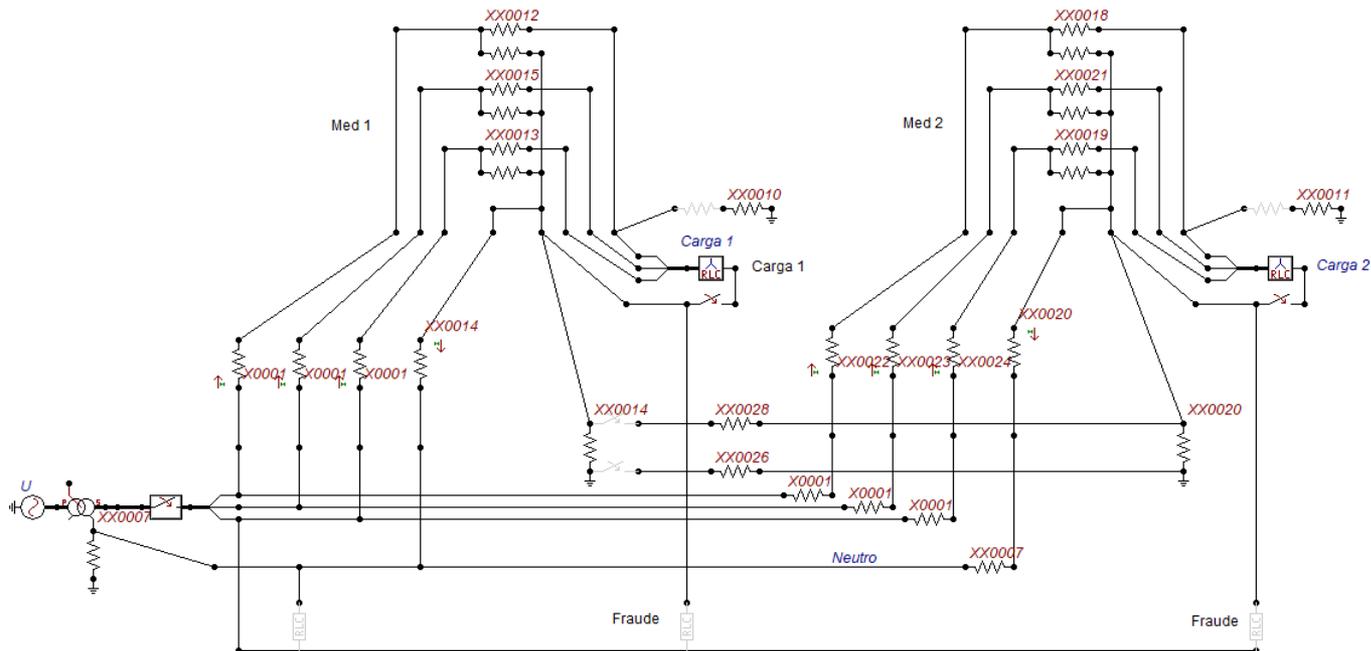


Projeto Smart Grid



- Alarmes de Tensão;
- Corrente Diferencial;
- Memória de Massa
- Dados Fasoriais;
- Posto Horário

Simulador para análise dos Alarmes de Corrente Diferencial





Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

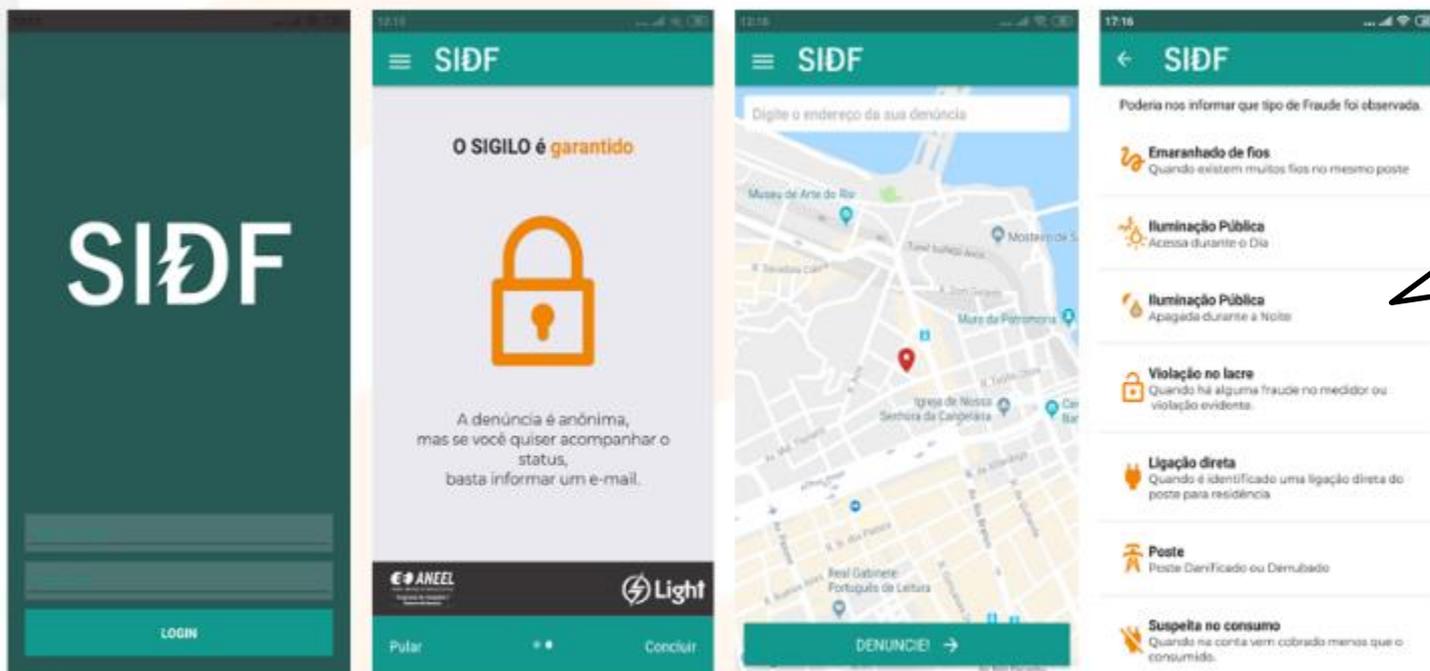
Inovação no Combate às Perdas



Inovações no Combate às Perdas



TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	ENTREGÁVEIS
Sistema inteligente para tratamento de denúncia de fraude	Sistema integrado capaz de captar, potencializar, filtrar e valorar denúncias de fraudes (furto de energia) feitas por qualquer cidadão na área de concessão da Light. <ul style="list-style-type: none">• Algoritmo para localização da denúncia de fraude;• Algoritmo de potencialização da denúncia por meio de outros aplicativos;• Algoritmo de valoração da denuncia para estimar a energia recuperada.	<ul style="list-style-type: none">• Redução das perdas comerciais;• Melhoria na qualidade do serviço prestado a sociedade.	<ul style="list-style-type: none">• 1 software



Versão Android e IOS

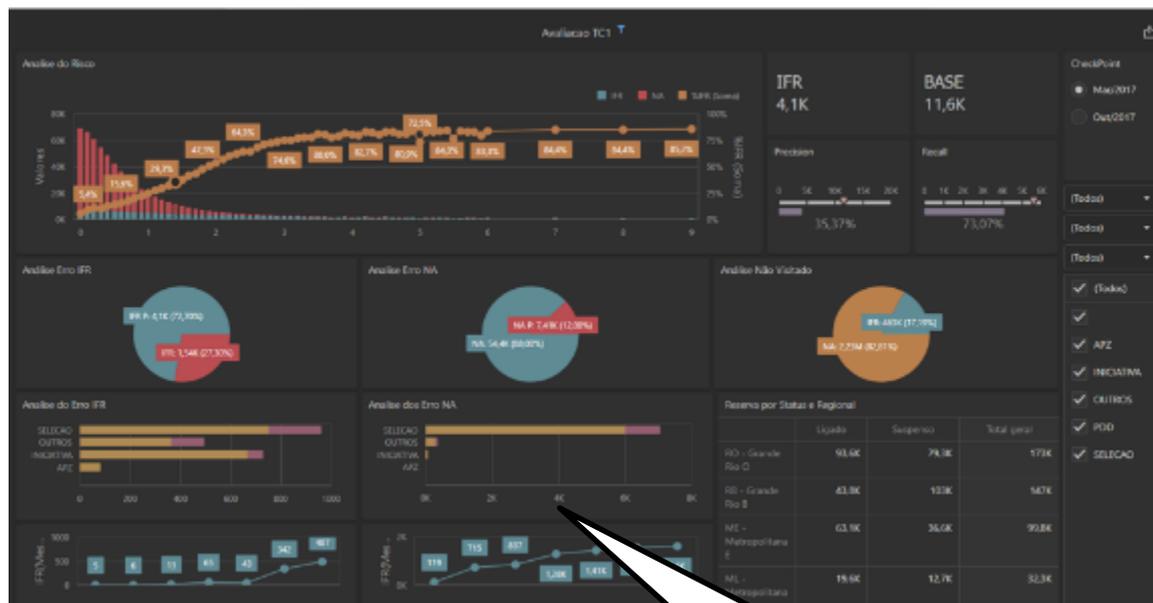
Inovações no Combate às Perdas



TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	ENTREGÁVEIS
Sistema de detecção de fraude por meio de Random Forest	Software suportado por algoritmo de múltiplas árvores de decisões (Random Forest) capaz de analisar os dados históricos e criar regras, de maneira automática, com o objetivo de identificar potenciais consumidores fraudadores.	<ul style="list-style-type: none">• Redução das perdas comerciais;• Melhoria na assertividade das ações de combate a perda de energia;• Estimar a energia recuperada e agregada a cada consumidor.	<ul style="list-style-type: none">• 1 software



Algoritmo inédito baseado em “Random Forest” capaz de analisar histórico da curva de consumo, características e atributos contextuais de clientes, bem como indicar potenciais fraudadores.



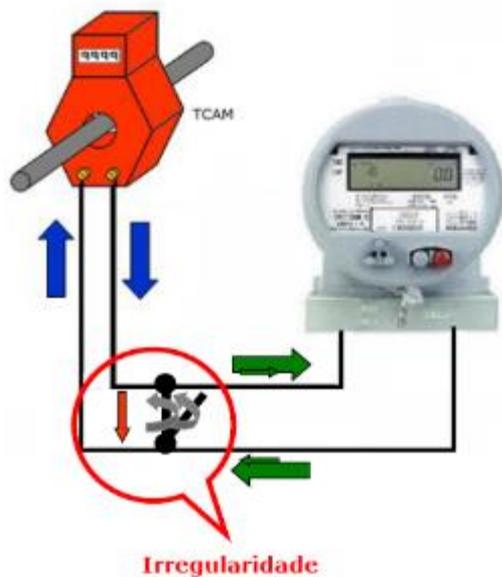
Interface desenvolvida.

Inovações no Combate às Perdas

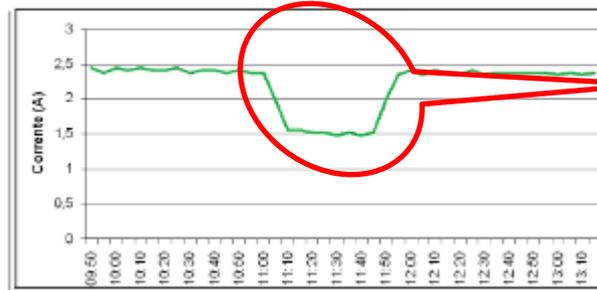


TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	ENTREGÁVEIS
Transformadores de corrente automonitorados (TCAM/FCAM), visando o combate de perdas não técnicas	Sistema com base em protótipos de laboratório de transformador de corrente automonitorado (TCAM) e fiscalizador de corrente (FCAM), visando auxiliar na detecção e quantificação de perdas, em sistemas de medição BTI.	<ul style="list-style-type: none"> • Detecção de fraudes em sistemas de medição; • Quantificação das perdas. 	<ul style="list-style-type: none"> • TCAM: 4 • FCAM: 6

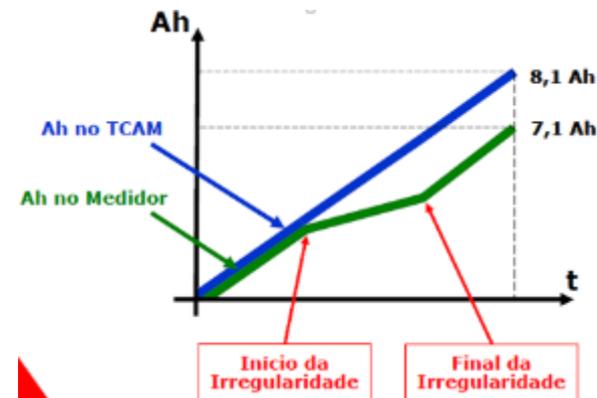
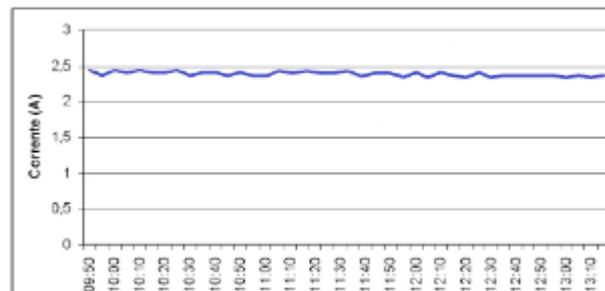
Detecção de irregularidades



Corrente no Medidor



Corrente no TCAM

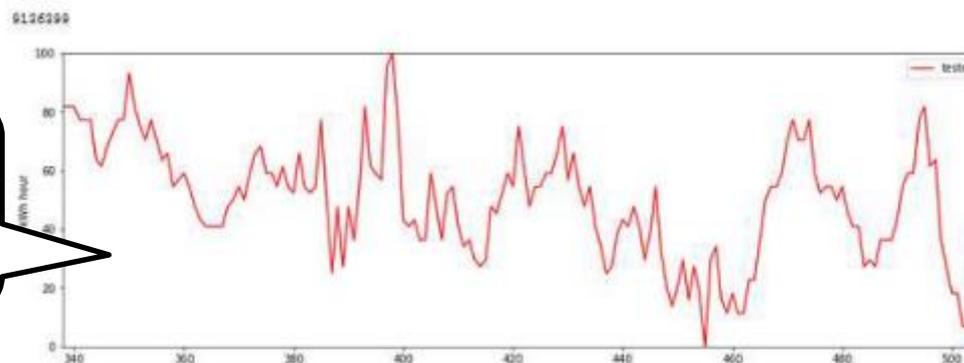


Inovações no Combate às Perdas

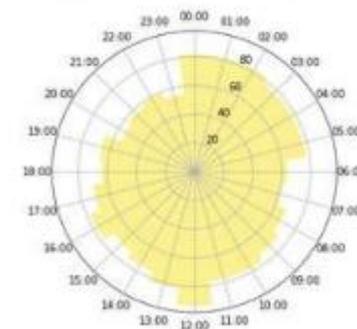


TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	ENTREGÁVEIS
Desenvolvimento de modelos analíticos avançados, com base em aprendizado de máquina para detecção de padrões de fraude ou anomalias.	Novas formas de identificação de possíveis irregularidades, baseado em aplicações que ampliem a capacidade analítica na classificação, conhecimento e aprendizado sobre o comportamento de consumidores.	<ul style="list-style-type: none"> • Apontamento de divergências com o cadastro da Light; • Classificação por atividades econômicas; • Indicações de potenciais irregularidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 software

Cliente -Razão Social	Ramo Atividade	Período RN Resultado
BT2A412100741	Telefonia/Antena/Bomba d'agua	Consumo 24hs



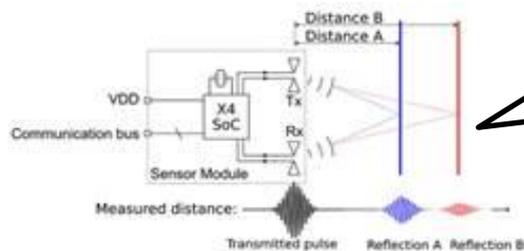
 Curva de carga condiz com o ramo de atividade –
 Probabilidade 100%



Inovações no Combate às Perdas



TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	ENTREGÁVEIS
Identificação de fraudes embutidas por sobreposição de camadas de imagens	Equipamento destinado a detectar desvios de energia elétrica em circuitos embutidos em paredes, exibindo os resultados através de imagens. O equipamento deverá rastrear os condutores (energizados ou não) do interior da parede e demonstrá-los como camadas de informação sobre a fotografia da parede inspecionada.	<ul style="list-style-type: none"> • Redução das perdas comerciais; • Inibição das fraudes por desvios embutidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Equipamento • 1 Software



! Sensor radar para identificar a presença de fio.



! Sensor capaz de quantificar o valor de corrente elétrica.

Figura 9. Gaussímetro Triaxial MIK10E9033. [8]



Irregularidade



! Projeto final

Inovações no Combate às Perdas



TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	ENTREGÁVEIS
Identificador de derivação nos ramais de entrada de linhas subterrâneas de Baixa Tensão.	O equipamento é destinado a localização do ponto de emenda (+/- 20cm) subterrânea, entre o ramal de entrada e o medidor de energia do cliente, onde se encontra a ligação clandestina para o furto de energia.	<ul style="list-style-type: none">• Redução das perdas comerciais;• Inibição das fraudes por desvios embutidos.	<ul style="list-style-type: none">• 5 Equipamentos



! Equipamento em condições normais de operação.

Irregularidade

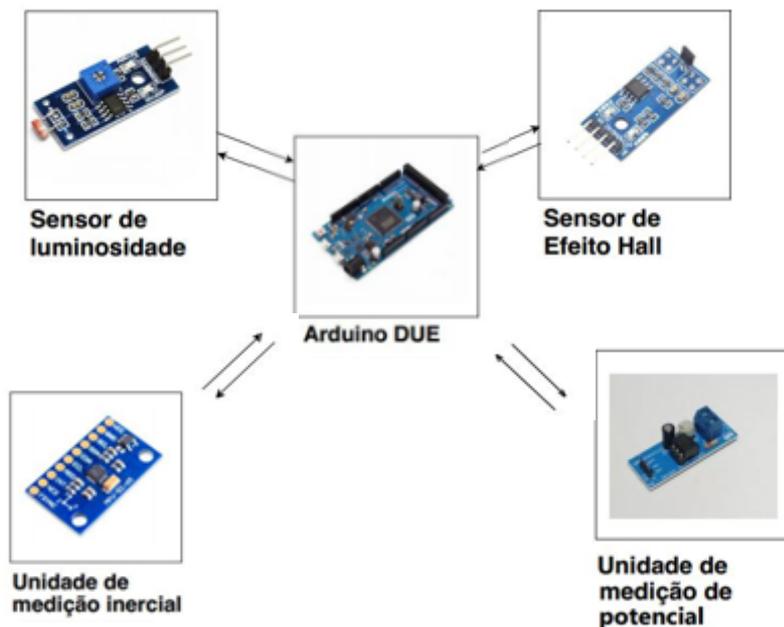
! Desvio subterrâneo encontrado com auxílio do equipamento.



Inovações no Combate às Perdas



TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	ENTREGÁVEIS
Medidor com identificação de violação	Desenvolvimento e incorporação de sensores de perda de potencial, iluminação, vibração e campo magnético aos medidores, de modo a coibir as fraudes de energia.	<ul style="list-style-type: none">• Combate as fraudes em medidores de energia;• Inibição das fraudes por desvios embutidos.	<ul style="list-style-type: none">• 20 medidores com a tecnologia embarcada + software Android.



As tecnologias foram embarcadas em medidores existentes.



Light



Obrigado

Danilo Ribera Neto
danilo.ribera@light.com.br

#orgulhodeserlight