



O CIDADÃO ILUMINADO: CONTROVÉRSIAS SOBRE INTELIGÊNCIAS
E TRANSFORMAÇÕES DIGITAIS NAS REDES DE ENERGIA ELÉTRICA
DO RIO DE JANEIRO

Paulo Henrique Fidelis Feitosa

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação.

Orientador: Henrique Luiz Cukierman

Rio de Janeiro
Novembro de 2021

O CIDADÃO ILUMINADO: CONTROVÉRSIAS SOBRE INTELIGÊNCIAS E
TRANSFORMAÇÕES DIGITAIS NAS REDES DE ENERGIA ELÉTRICA DO RIO
DE JANEIRO

Paulo Henrique Fidelis Feitosa

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Orientador: Henrique Luiz Cukierman

Aprovada por: Prof. Henrique Luiz Cukierman, D.Sc.

Prof. Ivan da Costa Marques, Ph.D.

Prof. Claudio Luiz de Amorim, Ph.D.

Profa. Francesca Pilo', Ph.D.

Prof. Alexandre de Carvalho Castro, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

NOVEMBRO DE 2021

Feitosa, Paulo Henrique Fidelis

O Cidadão Iluminado: Controvérsias Sobre Inteligências e Transformações Digitais nas Redes de Energia Elétrica do Rio de Janeiro/ Paulo Henrique Fidelis Feitosa. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2021.

XVIII, 209 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Henrique Luiz Cukierman

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas e Computação, 2021.

Referências Bibliográficas: p. 175-189.

1. Digitalização. 2. *Smart grid*. 3. Transformação digital. 4. Redes de Energia Elétrica. 5. Cidadania. 6. Energia solar. 7. Cooperativa. I. Cukierman, Henrique Luiz. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Sistemas e Computação. III. Título.

Eu, cidadão iluminado por vocês,
fontes de amor, motivação e alimento:
Sissy, Ian Paulo e Alice.

Agradecimentos

Uma tese é um empreendimento coletivo, uma rede de atrizes e atores representados em um texto, não pela proporção de suas contribuições. O encadeado de letras no texto, por sua vez, nem sempre evidencia esse emaranhado. Às vezes, o texto, este ator não-humano, acaba agindo justamente para esconder as tantas tramas e nós, deixando aparecer, muito mais, uma só narrativa organizada, um só autor, quase solitário, que chega ao final como herói (ou vilão). Como remédio parcial para essa distorção, alguém, sabiamente, inventou agradecer. Veja como o agradecimento é também uma confissão de rede! Acolho essa sabedoria, então, tentando a relação de gentes a seguir, que ilumina pelo menos uma parte da rede de humanos, sabendo que tantas outras coisas, encontros e desencontros fazem este entremeado, apresentado como tese. Recito nomes, como quem faz reverências, pedindo licença e dizendo: muito obrigado por termos nos enredado nas tantas tramas e caminhos que nos conduziram a este produto. Mas, aviso ao leitor que ficou de fora da lista que você é parte tão importante quanto quem foi citado. Se chegou, já é parte da rede. Tudo, até aqui, aconteceu também aguardando você, que espero se deixe envolver nessa rede-texto.

Ponto de encontro, partida e chegada, ao pessoal “lá de casa”, o meu afeto e gratidão mais profundos: Sissy, Ian, Alice, Lêda, André, Ruth, Ana, Joel, Helena, Letícia, Maria Eduarda, Théo, Alice Paes, Janary, Janary Júnior, Liane, Samara, Heitor e Calebe.

Amigo-orientador, Henrique Cukierman, inspiração na escrita e nos caminhos CTS.

Demais membros da banca examinadora, cujas ricas observações na qualificação me ajudaram a avançar nas ideias presentes naquela versão de texto, algumas ainda embrionárias: Ivan Marques, Claudio Amorim e Alexandre Castro. Agradecimento especial à Francesca Pilo’, que aceitou o convite para integrar a banca da defesa, a partir da Holanda.

Colegas da Linha de Pesquisa Informática e Sociedade, do Laboratório de Informática e Sociedade (LabIS) e frequentadores de nossos seminários, que contribuíram durante seminários e apresentações dos achados de campo e dos primeiros textos. Seus escritos, dicas, ajudas foram muito importantes: Luiz Arthur, Alberto de Lima, José

Marcos Gonçalves, Silvia Vaisburd, Daniele Santos, Ricardo Jullian, Clécio Santos, Fernando Severo, Pedro Braga, Henrique Andrade, Rodrigo Primo, Narrira Lemos, Cristina Valente, Celso Alvear.

Colegas de diversas áreas de conhecimento participando das disciplinas ministradas pelo professor Henrique Cukierman no PESC/COPPE/UFRJ, cuja convivência acadêmica foi instigante para algumas das formulações aqui apresentadas.

Amigas e amigos da Eletrobras, incluindo os gestores que me possibilitaram investir na pesquisa: Luiz Augusto (DS); Alexandre Faustino (DSI), Aurelia Gonçalves (DSIA), Manoel Aguinaldo (DSC), Timóteo Tangarife (DSCQ) e Vitor Paulo Moreira (DSID).

Pessoal da área de Transformação Digital da Eletrobras: Vitor Paulo Moreira (DSID), Raquele, Felipe Jaber e João Krause. Pessoal da área de Governança de TI (DSIG): Luiz Cotecchia e Márcia Malta.

Amigas e amigos que me ajudaram, perguntaram, torceram, enviaram mensagens, rezaram, fizeram promessas, e oraram por mim durante a pesquisa e os desafios próprios desse tipo de jornada.

Amigo Clemir Fernandes, agradeço seu estímulo, companheirismo e ajuda.

Dedico abraços à nossa pequena e acolhedora comunidade da Igreja Cristã da Tijuca, que se uniu por mim em ternura, compreensão e oração.

Funcionários da Ampla (nome utilizado pela empresa à época da pesquisa), em nome dos quais agradeço ao Weules Correia por abrir as portas de sua área e apresentar os projetos que liderava, não medindo esforços para contribuir com a pesquisa.

Paulo Ramos, deputado estadual do Rio de Janeiro há época da pesquisa, e toda a sua equipe que agilizou acesso a documentos públicos a respeito da CPI da Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (Alerj) dos medidores eletrônicos.

Amigo do doutorado e de outras iniciativas, Ricardo Jullian, agradeço sua articulação bem-sucedida que nos possibilitou “subir o morro” nas garupas daquelas motos e permanecermos por lá como professores voluntários até os dias de hoje.

Pol Duyvether, que nos recebeu com alegria e interesse em nossa primeira visita ao Morro do Leme, abrindo caminhos para nossa permanência.

Amigas e amigos da Revolusolar que me acolheram desde o início e me incluíram nos sonhos de nascimento da primeira cooperativa de energia solar fotovoltaica em uma favela do Brasil. Em agradecimento a todo o coletivo, cito algumas proximidades que foram muito importantes para a pesquisa: Juan Cuervo, Adalberto Almeida, Dinei Medina, André Constantine, Pierre, Eduardo Avila, Rafael Vargas, Monique, Francesca Pilo`, Kathlen, Natália Urbina, Eduardo Figueiredo.

Professora e professores da CoopGBell, monitoras e monitores da Revolusolar com quem compartilhei o prazer e o desafio da educação técnica de base popular: Rejane Gadelha, Ricardo Jullian, Ricardo Marcianesi, Edgar Taka, Carlos, Felipe, Adalberto, Juan, Natália e Brenda.

Alunas e alunos das turmas de Introdução à Eletricidade Predial e Energia Solar do Morro do Leme.

Todas as pessoas entrevistadas, pelo favor e paciência e aqueles que me atenderam em nome de instituições, respondendo questionamentos e prestando informações e esclarecimentos.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

O CIDADÃO ILUMINADO: CONTROVÉRSIAS SOBRE INTELIGÊNCIAS E TRANSFORMAÇÕES DIGITAIS NAS REDES DE ENERGIA ELÉTRICA DO RIO DE JANEIRO

Paulo Henrique Fidelis Feitosa

Novembro/2021

Orientador: Henrique Luiz Cukierman

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

O conceito das *smart grids* (SG) enfatiza a possibilidade das redes de energia elétrica (REE) adquirirem “inteligência” a partir da agregação de tecnologias digitais de informação e comunicação (TIC). Essa alusão de viés tecnicista, concebe a transformação digital como um processo de enxertar inteligência das TICs nas REEs. A presente pesquisa, contudo, procura evidenciar, por meio de um olhar sociotécnico, que uma suposta inteligência é fruto (portanto, sempre posterior) de intensas negociações entre atores humanos e não-humanos no entorno das REE. Neste sentido, analisa os discursos que conectam as SG e as digitalizações a ideais de progresso e cidadania, como o do consumidor aumentar a sua autonomia e gerar sua própria energia e o da ampliação e melhoria dos serviços por parte das concessionárias. Observando casos nas cidades de Niterói, Armação dos Búzios e Rio de Janeiro, procura evidenciar como tais discursos de um progresso advindo das transformações digitais são traduzidos nas práticas em meio às muitas controvérsias que envolvem os atores do setor, sobretudo no que diz respeito aos interesses dos cidadãos-consumidores. Como tentativa de ouvir mais dessas vozes da periferia (tanto das redes elétricas quanto das cidades), uma das iniciativas examinadas é a da primeira cooperativa de energia solar do Brasil em uma favela, que foi também a primeira cooperativa de geração de energia elétrica do Estado do Rio de Janeiro.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

THE ILLUMINATED CITIZEN: CONTROVERSIES ABOUT INTELLIGENCES
AND DIGITAL TRANSFORMATIONS IN RIO DE JANEIRO'S ELECTRICITY
NETWORKS

Paulo Henrique Fidelis Feitosa

November/2021

Advisor: Henrique Luiz Cukierman

Department: Systems and Computer Engineering

The concept of smart grids (SG) emphasizes the possibility of electric power networks (EPN) acquiring “smartness” from the aggregation of digital information and communication technologies (ICT). This allusion denotes a technicist bias that conceives digital transformation as a process of grafting ICT intelligence into EPNs. The present research, however, seeks to show, through a sociotechnical approach, that a supposed smartness is the result (therefore, always later) of intense negotiations between human and non-human actors around the EPNs. In this sense, it analyzes the discourses that connect the SG and the digitalizations to progress and citizenship ideals, such as the increasing of the consumers autonomy, the possibility to generate their own energy and that of the expansion and improvement of services by the utilities concessionaires. Observing cases in the cities of Niterói, Armação dos Búzios and Rio de Janeiro, it seeks to show how such discourses of progress arising from digital transformations are translated into practice. Especially with regard to the interests of citizens-consumers, these practices take place amidst the many controversies involving actors in the sector. In an attempt to hear more of these voices from the periphery (of electricity grids and cities), one of the initiatives examined is the Brazil's first solar energy cooperative in a slum, that was also the first energy cooperative in Rio de Janeiro state.

Sumário

1	Introdução: com capacitores descarregados e assumindo o erro de inserção....	1
	<i>Cordel da Smart City</i>	1
1.1	Confissões de um pesquisador carioca: entre as engenharias, TICs e favelas	2
1.2	Desafiando a harmonia das ilusões	4
1.3	Teoria Ator-Rede: profusão de sinais e capacitores descarregados	6
1.4	Mais que observar, acompanhar	8
1.5	A metáfora do erro de inserção.....	10
1.6	Um fio condutor interligando os próximos capítulos.....	12
2	<i>Smart Grids</i>: utopismo digital e as redes elétricas inteligentes	17
2.1	Um discurso de urgência: entre acusações e promessas	18
2.2	A metáfora das <i>smart grids</i> e o utopismo digital.....	26
2.3	A tradução de <i>smart grids</i> para redes elétricas inteligentes no brasil.....	29
2.4	<i>Smart Grids</i> como infraestruturas de informação: inteligência para quê ou para quem?	33
3	A digitalização das redes: do Ampla Chip ao Cidade Inteligente Búzios	36
	<i>Tece a rede</i>	36
3.1	Do “relógio da luz” ao “chip” no poste: a controversa digitalização do medidor ...	38
3.2	“Gatos” do morro e do asfalto	39
3.3	A sinuosa e frágil estabilização do medidor digital	42
3.4	O Ampla Chip: digitalização da rede como uma metáfora negativa	52
3.5	“Pessoas” em desequilíbrio na difusão da tecnologia.....	54
3.6	Cidade Inteligente Búzios: <i>smart city</i> como deslocamento da metáfora da digitalização?	55
4	Medidas controversas: como se constrói um medidor digital?	62
	<i>A medida do medidor</i>	62
4.1	As CPIs da Ampla.....	62
4.2	O medidor na bancada (legislativa)	65
4.3	Medidas regulatórias controversas: quem autoriza o medidor a medir?.....	66
4.4	Medidas elétricas controversas: “a tal peça, tal de <i>firmware</i> !”	72
4.5	Dependabilidade controversa: confiável, seguro e protegido para quem?.....	77
4.6	Quem construiu o medidor digital? - um mapa das relações de força	81

4.7	Medidas de última hora: sai um Projeto de Lei quentinho!.....	83
5	Revolução solar: a primeira cooperativa de energia fotovoltaica em favelas ..	85
	<i>Luz da favela</i>	85
5.1	“Bruxuleiam lamparinas”: energia cara e o difícil acesso pelos mais pobres	88
5.2	“Ao levantar o pano, a cena é deserta”? – inspirações comunitárias e sonhos cooperativos no morro do leme	98
5.3	“Luzes brilham ao longe”: asfalto no sol e favela na penumbra?.....	101
5.4	“O morro, a cavaleiro da cidade”: o exemplo para a cidade virá da favela?.....	123
5.5	“No barranco de Orfeu”: a construção da cooperativa na favela.....	138
5.6	“Começa-se a ouvir, distante, o som de um violão”?	162
6	Conclusão	168
7	Referências	175
8	Apêndice - O preço da energia elétrica	190
9	Anexo – Questionamentos sobre a metodologia do Mapa Solar	199
10	Notas de tradução	207

Lista de figuras

1. Diagrama de geração distribuída	17
2. Bell e Edison em palestra ministrada pelo diretor da ANEEL	19
3. Edison versus Bell.....	20
4. Bell, registro tardio, e Meucci, taxa de US\$ 10 não paga	21
5. Sistema de Energia Elétrico Jurássico.....	22
6. Recursos Energéticos Distribuídos	22
7. Medidor de energia eletromecânico.....	39
8. Tecnograma e sociograma – Tentativa de estabilização do medidor.....	44
9. Rede PIMT	45
10. Perdas Não Técnicas após a implantação do PIMT	46
11. Rede DAT.....	47
12. Configuração da Rede DAT	47
13. “Gato” de medidor eletromecânico.....	48
14. Rede Ampla Chip.....	49
15. Vista interna do Concentrador de Leitura do Ampla Chip.....	50
16. Manifestações contra o Ampla Chip e Propagandas do Fora Ampla	51
17. Processos judiciais contra o Ampla Chip	51
18. O “gato” de alto risco	52
19. Núcleos do Projeto Cidade Inteligente Búzios	57
20. Centro de Monitoramento e Pesquisa.....	60
21. Veículos elétricos em exposição no Centro de Monitoramento e Pesquisa	60
22. “Cargador” da Babilônia com material de construção nos ombros	90
23. Consumidor e fornecedor	95
24. Interface do aplicativo Mapa Solar da Cidade do Rio de Janeiro.....	103
25. Babilônia e Chapéu Mangueira em área sombreada do Mapa Solar	105
26. Favelas na penumbra.....	106
27. Categorias de busca no Mapa Solar	107
28. Pequena área de potencial solar perto da Babilônia.....	107
29. Complexo da Babilônia exibido no SABREN.....	110
30. Placas solares e teto verde na laje da Estrelas da Babilônia.....	113

31. Telhado solar da pousada Babilônia Rio Hostel	114
32. Detalhe do site da pousada Babilônia Rio Hostel	115
33. Propaganda da pousada Estrelas da Babilônia em site de reservas	115
34. Publicação da venda da pousada Estrelas da Babilônia	119
35. Dinei Medida em Brasília.....	123
36. Aulas do módulo de Introdução à Eletricidade e Energia Solar	126
37. Entrega dos certificados de participação na praça da Babilônia.....	126
38. Reunião na Faetec para apresentação do projeto	127
39. Adalberto e Marcelo.....	128
40. Instaladores Solares do morro em prática	128
41. Metodologia Ciclo Solar.....	132
42. Convite com o telhado da Pousada Estrelas da Babilônia.....	138
43. Modelo de Geração Compartilhada em Cooperativa	144
44. Moradores do Morro do Leme colaboradores da Revolusolar em Brasília.....	148
45. Diagrama de relacionamentos da cooperativa	150
46. Usina no telhado da Associação de Moradores da Babilônia.....	150
47. Modelo de fatura para contribuição mensal	151
48. Esquema de economia e contribuição de uma cooperada hipotética	152
49. Impacto do aumento do consumo no esquema de economia do cooperado.....	155
50. Instaladoras e Instaladores Solares, lideranças da Revolusolar	158
51. Instalação das placas solares do telhado da Associação de Moradores	159
52. Usina da Cooperativa e instalação na Escolinha.....	159
53. Adalberto Almeida com a placa de identificação da usina solar	160
54. Assembleia de Constituição da Cooperativa Percília e Lúcio	161
54. Custos da energia	191
55. Composição da tarifa.....	192
56. Composição da tarifa média residencial em dezembro de 2019.....	193
57. Tributos e encargos sobre energia elétrica	193

Lista de tabelas

Tabela 1. Redes de hoje e redes de amanhã	23
Tabela 2. Projetos de inteligência do Programa de P&D da ANEEL – 2008 a 2020.....	25

Lista de abreviaturas e siglas

ABGD	Associação Brasileira de Geração Distribuída
ABSOLAR	Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica
Alerj	Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras
ANT	<i>Actor Network Theory</i>
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ASRO	Áreas com Severas Restrições Operativas
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
BRACIER	Comitê Brasileiro da Comissão de Integração Energética Regional
BT	Baixa Tensão
CadÚnico	Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal
Celp	Companhia de Eletricidade de Pernambuco
Cemig	Companhia de Eletricidade de Minas Gerais
CFRH	Compensação Financeira pelo Uso de Recursos Hídricos
CIEDS	Centro Integrado de Estudos e Programas de Desenvolvimento Sustentável
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
COOBER	Cooperativa Brasileira de Energia Renovável
COOPGBELL	Cooperativa Graham Bell
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia
CPC	Código de Defesa do Consumidor
CPI	Comissão Parlamentar de Inquérito
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
CSI	<i>Centre de Sociologie de L'innovation</i>

CSLL	Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido
CTS	Ciências Tecnologias e Sociedade
DAT	Distribuição Aérea Transversal
DGRV	<i>Deutscher Genossenschafts- und Raiffeisenverband</i> (Confederação Alemã das Cooperativas)
DIMEL	Diretoria de Metrologia Legal
DO	Diário Oficial
DOE	<i>Department of Energy</i> (Departamento de Energia - dos Estados Unidos)
EE	Eficiência Energética
EEPROM	<i>Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory</i>
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPROM	<i>Erasable Programmable Read-Only Memory</i>
ESMAP	<i>Energy Sector Management Program</i> (Programa de Gestão do Setor de Energia)
ESS	Encargos de Serviço do Sistema
EUA	Estados Unidos da América
FACC	Faculdade de Administração e Ciências Contábeis
FAETEC	Fundação de Apoio à Escola Técnica
Fafeg	Federação das Associações de Favelas do Estado da Guanabara
Faferj	Federação das Associações de Favelas do Estado do Rio de Janeiro
Finep	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GC	Geração Compartilhada
GD	Geração Distribuída
GDES	Geração Distribuída de Energia Sustentável
GESEL	Grupo de Estudos do Setor Elétrico
GIZ	<i>Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i> (Sociedade para Cooperação Internacional)
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços
IE	Instituto de Economia
II	Infraestruturas de Informação
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IoT	<i>Internet of Things</i> (Internet das Coisas)
IPP	Instituto Pereira Passos, da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro
IRPJ	Imposto de Renda de Pessoa Jurídica
LabIS	Laboratório de Informática e Sociedade
LED	<i>Light-Emitting Diode</i> (Diodo Emissor de Luz)
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MMGD	Micro e Mini Geração Distribuída
MMGD	Micro e Mini Geração Distribuída
MT	Média Tensão
NR	Norma Regulamentadora
OLADE	<i>Organización Latinoamericana de Energía</i>
ONG	Organização Não-Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa & Desenvolvimento
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i> (Assistente Pessoal Digital)
PEE	Programa de Eficiência Energética
PEIJ	Programa de Educação Infante-Juvenil
PESC	Programa de Engenharia de Sistemas e Computação
PFP	Programa de Formação Profissional
PIMPT	Projeto de Investimento em Medidas Técnicas
PIS	Programas de Integração Social
PL	Projeto de Lei
Procel	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
PROCON	Procuradoria ou Programa de Proteção e Defesa do Consumidor
Proinfa	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
PRORET	Procedimentos de Regulação Tarifária
PSOL	Partido Socialismo e Liberdade
PUC	Pontifícia Universidade Católica
PV	Partido Verde
Qde	Quantidade
REI	Redes Elétricas Inteligentes
REN	Resolução Normativa
RGR	Reserva Global de Reversão
SABREN	Sistema de Assentamentos de Baixa Renda

SCCI	Sistemas Computadorizados de Controle Industrial
SCEE	Sistema de Compensação de Energia Elétrica
SEASDH	Secretaria de Estado de Assistência Social e Direitos Humanos
SEDEERI	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais
SEDEIS	Secretaria de Desenvolvimento Econômico Energia Indústria e Serviços
SEFAZ RJ	Secretaria da Fazenda do Estado do Rio de Janeiro
SG	<i>Smart Grids</i>
SLA	<i>Service Level Agreement</i>
STS	<i>Science and Technologies Studies</i>
TAR	Teoria Ator-Rede
TE	Tarifa de Energia
TFSEE	Taxa de Fiscalização de Serviços de Energia Elétrica
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TSEE	Tarifa Social de Energia Elétrica
TUSD	Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição
UC	Unidade Consumidora
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UPP	Unidade de Polícia Pacificadora

1 Introdução: com capacitores descarregados e assumindo o erro de inserção

Cordel da Smart City¹

Disseram que em algum lugar
Havia uma cidade inteligente.
De novidades e traquitanas
A impressionar toda a gente.

Era tudo muito *smart*:
Smart meeter, smart grid, smart city.
Perguntei se o *smart* era de cidadania.
Sim, queriam que fosse, mas,
Com certeza, era mais de tecnologia!

Luzes acendiam e apagavam
Sem toque de interruptor,
Contas chegavam sem trabalho de leitor,
Carros andavam sem ronco de motor,
Sem motorista e, o que é melhor,
Sem fumaça, sem odor.

Energia, vinha do sol,
Do vento e das marés.
Era limpa, era pra sempre,
Orgulho de Marias e Zés!

E a favela? Perguntei.
Como vai aquele morro
Que vivia sob o estigma
Da falta, do gato, do roubo?

Ah, isso é um problema
Que a muitos incomoda.
Não se sabe o que fazer
Porque lá a coisa é torta.

Será que torta é a favela
Ou a nossa inteligência
De fazermos uma cidade
Que para uns é tão esperta
E para outros tão incerta?

¹ Talvez, em vez de um cordel, um funk estivesse mais de acordo com a realidade das favelas cariocas. Contudo, a escolha aqui é uma homenagem à origem de milhares de imigrantes nordestinos que fizeram dos morros do Rio de Janeiro os seus lares. Desta forma, espero fazer uma dupla homenagem.

Mas, andam também dizendo
Que essa não precisa ser a sina
E que as casas da favela também
Podem ser vacina.

Vacina para não deixar
A cidade emburrecer,
E energia não faltar,
E a todos fornecer.

Cada telhado uma usina
Gerando energia pra gente.
Onde todos compartilham,
O pobre e o emergente.

Mais um jeito de driblar
A burrice da cidade
Pelo acesso à energia legal
E o exercício da solidariedade.

Porque só vai dar pra chamar
De cidade inteligente
Um lugar de comunhão
Entre coisas e gentes.

1.1 Confissões de um pesquisador carioca: entre as engenharias, TICs e favelas

Dia comum. Acordo atrasado e levanto ainda sem vontade. Depois das higiênes costumeiras, do café apressado e do beijo roubado, tomo o metrô e logo vou chegando ao trabalho no Centro da cidade do Rio de Janeiro. Enquanto caminho até o prédio da empresa estatal do ramo de energia elétrica onde trabalho (a maior da América Latina, como dizem os mais orgulhosos), penso na comodidade de me locomover usando o metrô, que, por sinal, é movido pela energia elétrica. Já na minha mesa, envolvido pelo ar-condicionado restaurador em dias de calor causticante do Rio, ligo o computador e, na tela, e-mails e notícias se misturam enquanto me preparo para começar as atividades e disparar umas duas dezenas de e-mails, gerar uns tantos relatórios e participar de uma ou outra reunião. Alguns dos e-mails recebidos fazem propaganda de congressos e simpósios

sobre as *smart grids* (redes inteligentes) e *smart cities* (cidades inteligentes)² com assuntos que versam sobre “Conectividade, IoT, Blockchain, Geração Distribuída, Armazenamento de Energia, Iluminação Pública, Inteligência Artificial, Mobilidade Elétrica, entre outras tecnologias”³. Noto que os e-mails desse tipo têm sempre uma ênfase muito forte nas tecnologias e até um certo tom salvador: as tecnologias vão tornar a vida mais inteligente, esta é a tônica. Na mesma tela, apenas saltando para a janela ao lado, as notícias da cidade e do Estado do Rio de Janeiro não são boas. Na verdade, contrastando com a janela das tecnologias que vão nos fazer inteligentes, de tom positivo e até ufanistas, as notícias trazem preocupação e desalento. As favelas do Rio de Janeiro, lugar de pesquisa e de trabalho voluntário que escolhi, passam por um processo de retorno aos conflitos armados que eram frequentes antes das Unidades de Polícia Pacificadora (UPPs)⁴. A bem da verdade, a sonhada paz não chegou sequer a reinar. A tal pacificação, questionável e instável, parece estar se tornando uma *despacificação*, o desfazimento daquilo que não chegou a ser.

Os centímetros quadrados da tela do computador e a minha atenção vão sendo ao mesmo tempo disputados. De um lado, conceitos e tecnologias que prometem que a cidade vai ficar inteligente. No bloco de pixels contíguo, a cidade aparece imersa no que me parece um processo de extremo “emburrecimento” coletivo. Não consigo olhar tudo assim, sinopticamente, sem fazer uma autocrítica: onde aplicar meu esforço pessoal para contribuir com a transformação da minha cidade, a cidade onde meus filhos crescem e, quem sabe, onde criarão os seus filhos?

Como conciliar as formações, vocações, vivências e sonhos de um pesquisador de forma a contribuir para a construção e consolidação da cidadania, pelo menos a partir de suas poucas influências e locais restritos de circulação? Engenheiro eletricitista, técnico e

² No próximo capítulo abordarei de forma mais detida e mais problematizada estes conceitos. Por agora, adianto que são conceitos que enfatizam a agregação de certa inteligência às redes de energia elétrica digitalizadas (*smart grid*) como também às cidades (*smart cities*) por meio da adoção de tecnologias digitais e práticas que, em tese, ampliam ou concedem tal inteligência.

³ Conforme e-mail de propaganda do SMART GRID FORUM (2018).

⁴ UPP - Unidade de Polícia Pacificadora foi um projeto do programa de segurança pública do Governo do Estado do Rio de Janeiro, iniciado em 2008, visando a retomada do controle pelo Estado das comunidades dominadas então pelo tráfico de drogas, conforme informações oficiais sobre as UPPs há época do seu funcionamento (GOVERNO DO RIO DE JANEIRO, 2017). O processo que passou a ser chamado de pacificação teve seu maior símbolo nas instalações das UPPs, sempre acompanhadas de outras ações como as de regularização dos serviços concedidos, notadamente o de energia elétrica, que tinham também como objetivo a domesticação da clientela dos morros (PILO', 2016). Para um estudo sobre o processo de pacificação das favelas com base nas UPPs vide relatório do Banco Mundial (THE WORLD BANK, 2012). Para uma visão de alguém a partir da favela, mulher, militante e negra, vide dissertação de Marielle Francisco (SILVA, 2014).

artífice em eletroeletrônica, analista de TIC por mais de 18 anos, perito judicial (eventual) em engenharia elétrica, teólogo, carioca, cidadão brasileiro residindo no Rio de Janeiro, branco de pele e mestiço de sangue, nordestino de coração, sem time de futebol e sem partido político, de igreja cristã de tronco protestante, de classe média, nascido e criado no subúrbio nem tão maravilhoso da Cidade Maravilhosa, casado e pai de dois filhos, pesquisador de terceiro mundo e de terceiro expediente, que escolheu fazer pesquisa sem desviar-se da favela, topografia obrigatória para quem pretende andar com a cabeça erguida na cidade. Em uma cultura que parece preferir as partições, os compartimentos, que procura localizar o sujeito como participante de categorias estanques, como conciliar interesses e vivências tão diversas e, por vezes, aparentemente dissonantes, não comunicantes ou concorrentes? As perguntas com as quais começo e que me inquietam são as mesmas que me impulsionaram ao estudo e à pesquisa como formas de tentar respondê-las ou, pelo menos, como formas de dar sentido mais concreto à busca de fazer estas vocações e vivências dialogarem em contato agregador para produzirem alguma contribuição, alguma relevância ao se tocarem, ou chocarem.

Ao fazer tais perguntas, que de alguma forma clamam por conexão e confluência, tenho em mente algumas coisas. A primeira delas é trazer à visibilidade essas categorias que interagem com quem é/foi ou por onde anda/andou o pesquisador. Quando explico esses lugares, esses grupos de pertencimento, ou coletivos de pensamento (FLECK, 1979) procuro desafiar as formas de pensar desses coletivos, que também agem muitas vezes como sistemas fechados. Obviamente, são caminhos que não precisam ser tomados como determinantes, porque podem muito bem ser lugares de passagem, de reações, traições e inconformidades. Mas, são como pistas da construção do autor, linhas que mostram alguns dos traços da rede que o conforma e que, provavelmente em menor grau, por ele também é conformada.

1.2 Desafiando a harmonia das ilusões

Ludwig FLECK (Id.) afirmou que o conhecimento não é algo simplesmente dado (Ibid., p. 63) e que sequer é gerado de forma espontânea (Ibid., pp. 61, 62), de maneira que “não se pode, de modo algum, dissolver os vínculos históricos” (Ibid., p. 63). Ele destacou ainda que

o processo de conhecimento não é o processo individual de uma ‘consciência em si’ teórica; é o resultado de uma atividade social, uma vez que o respectivo estado do saber ultrapassa os limites dados a um indivíduo. (FLECK, 1979, p. 82)⁵

Karl Mannheim, por sua vez, localizou o pensamento no “contexto concreto de uma situação histórico-social, de onde só muito gradativamente emerge o pensamento individualmente diferenciado” (MANNHEIM, 1941, p. 31). Dessa forma, se o conhecimento tem historicidade e, por assim dizer, sociabilidade, os caminhos percorridos pelo pesquisador e a maneira como estes conhecimentos estão articulados (LATOUR, 2008), também é conhecimento. Daí, ressaltar o valor do ambiente de construção de conhecimento.

Para FLECK (1979), mais importante que explicar a lógica que sustenta uma proposição em si, é entender a pessoa pensante “como membro de um determinado meio cultural”, ou, melhor ainda: ‘dentro de um determinado estilo de pensamento, dentro de um determinado coletivo de pensamento’ (Ibid., p. 82).

Neste sentido, o coletivo de pensamento, que sustenta e se alimenta de um estilo de pensamento,

[a]pesar de consistir em indivíduos, [...] não é a simples soma deles. O indivíduo nunca, ou quase nunca, está consciente do estilo de pensamento coletivo que, quase sempre, exerce uma força coercitiva em seu pensamento e contra a qual qualquer contradição é simplesmente impensável. (Ibid., p. 84)

Os participantes de um coletivo de pensamento passam a contribuir para reforçar um estilo de pensamento dentro de um sistema fechado, que por princípio, não se comunica diretamente com outros estilos de pensamento.

O caráter fechado dos sistemas, os efeitos recíprocos entre o conhecido, as coisas a serem conhecidas e os atores do conhecimento garantem a harmonia dentro do sistema, que é, ao mesmo tempo, uma *harmonia das ilusões*, que não se resolvem, de maneira alguma, dentro dos limites de um determinado estilo de pensamento. (Ibid., p. 81. Grifo nosso)

⁵ Os trechos aqui colecionados relativos à teoria do pensamento remetem à disciplina “Fatos e artefatos como construções sociotécnicas” da linha de pesquisa Informática e Sociedade do PESC/COPPE/UFRJ, que cursei durante o primeiro trimestre de 2016. O gesto de “pensar sobre o pensar”, que poderia parecer aqui uma obra da criação, da instrução, da pesquisa deste autor, como ente isolado, como uma mente privilegiada, foi construído, na prática, coletivamente. De maneira que, se há privilégio, é o de participar de um coletivo de pensamento.

A partir dessa harmonia das ilusões, talvez seja mais fácil entender por que asserções que evocam a razoabilidade e a lógica só parecem convencer aos próprios pares e raramente provocam mudanças cognitivas substanciais nos participantes de grupos adversários ou alheios àquele estilo de pensamento. Em outras palavras, “[u]ma vez formado, um sistema de opinião elaborado e fechado, constituído de muitos detalhes e relações, persiste continuamente diante de tudo que o contradiga” (FLECK, 1979, p. 69).

Ao procurar descrever-me como autor por meio dos grupos de pertencimento que citei no início deste prefácio, realizo um movimento, uma tentativa de explicitar algum ou alguns desses coletivos de pensamento aos quais estou atado, quem sabe trazendo à consciência do leitor e do próprio autor os possíveis estilos de pensamento próprios desses coletivos e que, possivelmente, exercem influência coercitiva sobre o autor. A esperança é que, ao fazê-lo, consiga provocar alguma iluminação, alguma reflexividade, que promovam ou facilitem uma fuga da harmonia das ilusões.

1.3 Teoria Ator-Rede: profusão de sinais e capacitores descarregados

A segunda coisa que tenho em mente quando me descrevo como autor com os tantos lugares de estada e passagem é a explicitação das muitas disciplinas com as quais vou lidando no fazer pesquisa. Quando declaro atividades e vocações às quais estou ligado e quando clamo por alguma confluência (e não uma convergência unificante), faço como quem faz reverente confissão, dizendo que quero seguir sem abrir mão da multivocalidade, assumindo, inclusive, a profusão de vozes: as que me formam e as que ouço pelo caminho. Utilizando a eletrônica como metáfora, é como assumir a profusão de sinais aos quais o pesquisador está exposto, sem propor filtros a priori.

Neste sentido da profusão de sinais, o campo de Estudos de Ciências-Tecnologias-Sociedades (CTS)⁶ se mostrou um lugar acolhedor e a Teoria Ator-Rede (TAR) uma escolha importante com relação à maneira de fazer pesquisa, desde os meus estudos desenvolvidos no mestrado, quando defendi a dissertação “O cidadão codificado: a digitalização da cidadania em bancos de dados de interesse público” (FEITOSA, 2010).

⁶ *Science and Technologies Studies (STS)*

Naquela oportunidade segui a tessitura de alguns bancos de dados de interesse público, como os cadastros de inadimplentes, banco de dados de crianças e adolescentes desaparecidos e o banco de dados de programas sociais do Governo Federal (conhecido como Cadastro Único – CadÚnico, ou ainda popularizado por ser um ponto de passagem obrigatória para os candidatos ou beneficiários do Bolsa Família). Naquele empreendimento de pesquisa ficou muito claro para mim que não chegaria aos mesmos resultados se tivesse abordado a caminhada com os ferramentais desta ou daquela disciplina às quais eu estava ligado, sem atentar para o fazer e o “fazer fazer” dos elementos dos coletivos heterogêneos envolvidos nas tramas dos casos estudados.

Segundo Antoine HENNION (2015, p. 16-17 apud FARIA, 2018, p. 316), referindo-se a TAR, “se há um método, ele é menos antidisciplinar que a-disciplinar”. Também conhecida como Sociologia da Tradução, ou ainda Sociologia das Associações, a TAR, então, “questiona as fronteiras entre disciplinas e, mais profundamente, entre as ciências sociais e naturais, favorecendo abordagens capazes de lidar com realidades heterogêneas” (MUNIESA, 2015, p. 2 apud FARIA, 2018, p. 316).

Para quem, como acontece no caso desta pesquisa, se aproxima de objetos complexos, enquanto ainda estão se consolidando e que envolvem a construção de coletivos de pessoas no entorno de tecnologias que, ao mesmo passo, também são a construção de coletivos de tecnologias no entorno de pessoas, a TAR se mostra um referencial apropriado por dirigir um olhar insistentemente simétrico aos coletivos de humanos e não-humanos.

A TAR se apresenta ainda como esperança contra a harmonia das ilusões, propondo um caminhar comedido do ponto de vista dos grandes saltos explicativos próprios de sistemas de opinião fechados, que oferecem explicações e categorias a priori. Como resposta a essas explicações que enquadram de antemão, este método mais a-disciplinar que anti-disciplinar reclama por atenção detida às materialidades, aos rastros deixados pelos atores (ou actantes)⁷ que estão sendo seguidos, um caminhar lento e que

⁷ Actante, no sentido da TAR, é um sinônimo de ator, agente ou ainda ator-rede. Um ator é definido “não por sua essência, seja lá o que for isso, mas por sua agência, ou seja, por aquilo que faz ou por aquilo que faz outros atores fazerem” (COSTA, 2014, p. 28), de maneira que, “[a]o definir os atores pela ação (aquilo que fazem) e não pela essência (aquilo que são), a TAR encontrou um denominador comum que permite descrever atores humanos e não humanos nos mesmos termos, ampliando o alcance da simetria de Bloor” (Id.).

deve assumir o trabalhoso ofício de explicar os movimentos de humanos e não-humanos, atribuindo-lhes sempre a mesma importância ou atenção.

Lançando ainda mão das metáforas eletrônicas para explicar as recomendações da TAR, a caminhada pretendida aqui começa, então, com capacitores descarregados ou com pouca carga. Em meio à profusão de estímulos e sinais que o campo apresenta, escolhemos iniciar a caminhada com um mínimo possível de acúmulo, um mínimo de carga, a fim de não impormos de antemão um limite ao potencial oferecido pelos sinais do campo.

LATOUR (2008) exemplifica esse caminhar despojado de grande aparato explicativo, lento e atido à materialidade, como um andar de formiga, que no inglês alude à sigla da própria TAR (*ANT – Actor Network Theory*), em contraponto aos saltos explicativos.

A proposta central da TAR consiste em olhar para a tecnociência a partir de sua materialidade – das relações estabelecidas entre humanos e não-humanos e da ação resultante da justaposição dessas entidades –, em movimento contrário ao tomado por determinadas correntes epistemológicas que veem a tecnociência como uma forma de desvelamento de fatos e artefatos estabelecidos a priori ou de uma realidade estática aguardando por ser descoberta pelos olhares exclusivos de humanos/as com mentes privilegiadas. A TAR, pelo contrário, considera a realidade como consequência do fazer tecnocientífico, imbricado nas tramas das chamadas redes sociotécnicas – consideradas, nesta perspectiva, como qualquer coletivo de entidades heterogêneas, humanas e não-humanas, relacionadas entre si através da tradução de interesses particulares em um interesse comum (e, que, portanto, atuam como se fosse uma entidade singular). (LIMA, 2021?, p. 54)

1.4 Mais que observar, acompanhar

Esta opção metodológica, entretanto, tem seus efeitos, porque, ao propor iniciar a pesquisa com capacitores descarregados (ou pouco carregados), é preciso, por vezes, renunciar a algumas ferramentas disciplinares. O caminhar leve da TAR implica, desta forma, em um certo despojamento disciplinar que pode tornar o entendimento e a explicação das redes de elementos heterogêneos uma tarefa lenta e sinuosa. Contudo, como afirma Hennion, literalmente traduzido por Faria,

[s]e nós nos privamos de um certo número de ferramentas disciplinares, por outro lado nós pesquisamos com as pessoas envolvidas, nas situações, o mais próximo possível das experiências. Acompanhar, esse é o sentido profundo do

método que encontramos aqui, e essa preocupação lhe devolve suas exigências estéticas, éticas e políticas. (HENNION, 2015, p. 16-17 apud FARIA, 2018, p. 324)

Segundo HENNION (2017), *acompanhar* implica, então, em pesquisar *com* as pessoas envolvidas, mantendo-se o mais próximo possível das experiências. Mais que um pesquisador a observar seu objeto de estudo, há uma indicação no sentido de dirigir a pesquisa a “um envolvimento necessário em mundos ‘ainda em processo de construção’” (Id.). Este sentido ético da pesquisa é abordado por Hennion, que propõe também uma reflexão a partir da palavra *attachment*, que aqui traduzo por vínculo. Segundo o autor, que partilha uma jornada de trabalhos ao lado de Bruno Latour no *Centre de Sociologie de L’innovation – CSI*,

usar a palavra vínculo (*attachment*) equivale a advogar por pesquisas sociais sobre questões sensíveis e coisas que têm importância para as pessoas. Isso requer fazer escolhas, lutar contra outras escolhas e se engajar nas ações em prol de tornar as coisas melhores. Os vínculos (*attachments*) não pertencem às pessoas nem as definem: dependendo das situações, forjando sua existência e história através de debates e confrontos, eles têm que ser continuamente feitos e refeitos. Aparecem ambigualmente como uma restrição e como recurso para aqueles que se confrontam com problemas desestabilizadores.¹ (Ibid., p. 118)

O *acompanhar* proposto por Hennion dirige, então, à terceira e a quarta coisas que tenho em mente quando procuro denunciar, pelo menos parcialmente, quem é (e foi) e por onde circula (e circulou) o autor: exorcizar os demônios de uma suposta superioridade de um pesquisador que paira como que por sobre seu objeto de pesquisa e declarar a vontade de contribuir com o ambiente onde realizo a pesquisa, principalmente nas situações de promoção da cidadania, assumindo a possibilidade de uma participação também ativa enquanto realizo o (e me realizo no) gesto de pesquisar.

HENNION (2015) propõe aceitar a herança do pragmatismo de Willian James sugerindo, a partir de algumas pistas, formas de fazer pesquisa em um mundo em constante construção. Algumas dessas pistas dão conta de uma “concepção ‘aditiva’ do trabalho do pesquisador” (Id., p.14), uma abertura em relação a questões trazidas pelos atores pesquisados, e uma tentativa de “ir além do texto” (FARIA, 2018, p. 325).

O caráter “aditivo” do trabalho do pesquisador relaciona-se assim ao fato de que, ao acompanharmos, somamos nós mesmos e “nossa própria pesquisa em si à experiência em curso” (HENNION, 2015, p. 13), no sentido do pesquisador tentar, com suas próprias técnicas (incluindo conceitos e teorias), ajudar a fazer surgir, a identificar melhor, a realizar uma experiência particular,

de maneira não exaustiva, ao lado dos atores. Não substituí-los, mas cooperar com eles e, nesse processo de cooperação, talvez fazer aparecer novas perspectivas (HENNION, 2015, p. 13). (FARIA, 2018, p. 325)

Esta postura de *acompanhar* tem sido adotada pelos colegas pesquisadores do Laboratório de Informática e Sociedade (LabIS) do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC) em suas jornadas de pesquisa. O trabalho descrito nesta tese se insere no que vem se tornando, como relacionou LIMA (2021?, p. 43),

uma longa tradição de trabalhos desenvolvidos na linha de pesquisa que formam um rico material de narrativas de casos brasileiros, relacionados a temas tais como: a história da internet no Brasil (CARVALHO, 2006); o papel dos bancos de dados na constituição do tecido social e da cidadania (FEITOSA, 2010); o uso de sistemas de informação por movimentos sociais e suas implicações para a democracia (FARIA, 2010); os portais da transparência de dados públicos (NASCIMENTO, 2011); as promessas das TICs para a estratégia de saúde da família no âmbito do Sistema Único de Saúde (GONÇALVES, 2016); a ação coletiva através das redes sociais (SOBRAL, 2016); as relações entre as TICs na educação popular (SEVERO, 2016), dentre outros.⁸

Quando se propõe o verbo *acompanhar* como explicativo do fazer pesquisa, dando ênfase no *fazer com*, dirige-se igualmente atenção aos vínculos (*attachments*) que vão se formando entre pesquisador e os coletivos heterogêneos dos quais o autor passa a fazer parte quando os estuda. Em outras palavras, os gestos do pesquisador se somam à experiência em curso, formando sempre, por assim dizer, uma nova experiência. Vínculos que geram restrições, mas também recursos para, quem sabe, ajudar a fazer as coisas se tornarem melhores.

1.5 A metáfora do erro de inserção

Há um conceito físico bem conhecido dos engenheiros e técnicos das áreas de eletricidade e eletrônica e que eles precisam levar em conta quando pretendem medir alguma grandeza elétrica em um circuito. É o erro na medição. A teoria dos erros em

⁸ Lista onde se deve incluir a própria dissertação de LIMA (2013): Inclusões Digitais e Desenvolvimento Social: Uma Narrativa Sociotécnica Sobre Telecentros, Lan Houses e Políticas Públicas.

metrologia se ocupa em assegurar que os erros sejam conhecidos para que se realize uma medição confiável. Segundo ALBERTAZZI e SOUSA (2008, p. 39),

[i]ndesejável, mas inevitável, o erro de medição não pode ser ignorado. Negar a sua existência seria outro erro. Desde que sejam entendidas as causas e a natureza do erro de medição, é possível conviver com ele e ainda obter informações confiáveis de um processo de medição.

Um desses erros de medição acontece justamente quando o próprio instrumento de medida é inserido no circuito, e por isso mesmo é chamado de erro de inserção. Segundo BIRD (2009, p. 82) “sempre que se usam instrumentos para medir grandezas elétricas, erros são introduzidos nas medições”, gerando, dentre outros efeitos, “a perturbação do circuito pelo instrumento (erro de inserção)” (Id.).

O ato da medição e o princípio físico do erro de inserção do instrumento de medida em um circuito podem ser tomados como metáforas para o fazer pesquisa, como aqui defendo utilizando argumentos da TAR. A experiência de uma situação da vida de interesse do pesquisador que, provavelmente, também é de outras pessoas, é um circuito heterogêneo de interações. O circuito sem medida é, por assim dizer, um campo a ser explorado pelo pesquisador, mas nem por isso desconhecido, principalmente pelos demais envolvidos. Há quem apague e acenda as luzes, quem ligue e desligue o liquidificador, quem seja filmado pelas câmeras, quem usufrua do termostato do ar-condicionado, antes mesmo do engenheiro chegar com suas pontas de prova. Contudo, assim como bem sabem os técnicos e engenheiros, quando um observador insere as pontas de prova de seu instrumento de medida, inevitavelmente gera perturbações no circuito. Em outras palavras ainda, o observador não interage com a malha de elementos sem que o circuito deixe de ser o que era para se tornar um novo circuito. De outra maneira ainda, quando o observador insere o instrumento no circuito, e assim também se insere nele, o medidor passa a fazer parte dele, assim como, em maior grau de amplitude, o próprio observador. Desta maneira, não haveria que se falar somente em medir e observar, nos sentidos estritos das palavras, mas também de uma interação que faz surgir tantos outros efeitos de sua ação. Assim, medir, fazer leitura, implica, inexoravelmente, na alteração do que se pretendia conhecer. Implica, por assim dizer, na criação de uma outra realidade.

No erro de inserção, a ligação do medidor, que também age como um reconfigurador do circuito, é também, contraditoriamente, um acerto. A leitura se faz possível por meio da inserção do instrumento. Se há defeito ou melhoria que se pretende

descobrir no circuito, estas se tornam possíveis, ou mais facilmente identificadas, mediante a inserção do instrumento, que, se é feita sempre e inevitavelmente com erro, também gera o acerto de se conhecer a medida, de se quantificar e até de se dar publicidade ao que foi lido. Ao assumir a perturbação, nem por isso se abre mão dos efeitos da medição.

Assim, tomo como acerto o fato do meu envolvimento durante a pesquisa com assuntos que fazem parte tanto da minha formação como também de meus interesses. Entendo também como acerto assumir a posição de um pesquisador que se insere como perturbação no circuito, ao tempo que também me declaro participante, por exemplo, como voluntário e membro do conselho consultivo da Revolusolar, uma das iniciativas que será apresentada nesta tese. Esses vínculos são efeitos da minha inserção nesse coletivo e os assumo, portanto, positivamente como elementos de reconfiguração desse circuito a partir da minha presença como pesquisador, mas também como cidadão, engenheiro eletricitista, profissional atuante do setor, professor, dentre outras referências e pertencimentos.

O acompanhar dessa jornada é o que passo a relatar nos próximos capítulos, que agora apresento de forma resumida como um convite à sua leitura.

1.6 Um fio condutor interligando os próximos capítulos

Antes mesmo de apresentar os capítulos que seguem, cabe explicar que cada um deles, inclusive este introdutório, é resultado de esforços de pesquisa ocorridos em períodos específicos durante o tempo de pesquisas para o doutoramento. Em cada período desses um texto foi sendo construído como resultado para os achados daquele tempo e, depois, os textos em conjunto foram sendo postos em diálogo. Desta maneira, cada capítulo, em grande parte, foi articulado para funcionar como um texto mais ou menos coeso, ou como um artigo, possibilitando, inclusive, publicações em separado.

Contudo, embora eu tenha assumido a intenção de uma certa autonomia dos capítulos, pretendo que o seu conjunto cumpra o papel de uma tese, como deveria ser para este desafio. De maneira que os textos podem ser entendidos como fragmentos ou aspectos que corroboram para um argumento mais central, perpassando todos os textos como um fio condutor: as controvérsias e negociações envolvendo as digitalizações das

redes de energia elétrica, baseadas em casos concretos acontecidos no estado do Rio de Janeiro e os discursos que, por uma via, sustentam essas digitalizações, enquanto, por outras vias, abrem possibilidades de problematização. Assim fazendo, quero agir no sentido de valorizar uma desconfiança metodológica e insistente sobre o que é geral e indiscriminadamente propagandeado como avanço, como progresso inexorável entregue pelas digitalizações das redes ou do seu entorno. Evidenciando detalhadamente essas controvérsias nas interações práticas dos atores espero agir no sentido de iluminar, trazer à luz e, desta forma, denunciar como são constituídos e construídos os ditos avanços, bem como explicitar para onde e para quem, de fato, eles operam.

Essa desconfiança não é devida a não acreditar nas possibilidades de avanços ou progressos. Muito pelo contrário, é justamente por compreender que as realidades não são e não estão dadas e que podem, inclusive, melhorar (assumindo, ainda que problemáticamente, um sentido positivo de progresso), é que se encontra espaço para duvidar. Se os resultados das intensas interações é que definirão um tal progresso como benéfico ou não, servindo de instrumento de vantagens para uns e de exclusão para outros, reside aí também um sentido ético nessa desconfiança.

No segundo capítulo, procurei fazer uma introdução às redes inteligentes, sobretudo enfatizando, como exemplar, o conceito de *smart grid* em uma análise crítica das muitas promessas que a circundam e apresentam as tecnologias digitais como elementos de um discurso utópico. Este discurso de tom positivo e, muitas vezes, quase ufanista, aponta para um futuro no qual tais tecnologias, inevitavelmente, modificarão a realidade e, invariavelmente, o farão para melhor, o que geralmente é descrito assim, com *a realidade* na voz passiva, ou também, sob a forma de um *impacto* ou *difusão* das tecnologias por sobre *a realidade*.

Em seguida, no terceiro capítulo, acompanhei um caso concreto acontecido no estado do Rio de Janeiro, no qual aparecem alguns elementos do discurso das *smart grids* como a digitalização das redes e a medição inteligente (*smart metering*), traços marcantes da transformação digital acontecida nessas redes. A história do projeto de *smart city*, Cidade Inteligente Búzios, que, primeiramente, atraiu-me pela sua grande divulgação, acabou revelando também a interessante história anterior do Ampla Chip, que tratou da digitalização massiva de medidores de energia elétrica, quando a concessionária Ampla fez a troca de uma quantidade expressiva de medidores analógicos para medidores digitais inteligentes na cidade de Niterói. A partir da digitalização dos medidores, artefatos que demarcam a zona de contato com os consumidores, a digitalização da rede

de distribuição de energia se tornou mais visível para vários outros grupos que somente os dos engenheiros, técnicos da empresa distribuidora de energia e fornecedores de tecnologias. Quando entraram em cena os consumidores, aqueles que antes tinham melhor acesso aos medidores analógicos, e em alguns casos, literalmente, eram seus controladores, e que agora sequer os tinham sob suas vistas, emergiu toda uma complexa rede de tecnologias, acordos, leis e regulamentos, manifestações populares, ânimos exaltados, técnicos, especialistas do setor, advogados, juízes, políticos, dentre outros. Procurei, então, narrar a interessante saga da empresa, que partiu do controverso caso do Ampla Chip para tentar, como ouvi de alguns de seus empregados à época, uma espécie de redenção com o audacioso, articulado e midiático projeto de cidade inteligente na Cidade dos Pescadores, Búzios.

No quarto capítulo, procurei acompanhar a transformação digital retomando os rastros da construção dos medidores digitais de energia elétrica utilizados no processo de digitalização massiva em Niterói. Esses medidores fizeram percursos inusitados da bancada dos engenheiros para a bancada legislativa e, novamente, para a bancada dos engenheiros. Após os conflitos envolvendo consumidores e concessionárias de energia, várias comissões parlamentares de inquérito foram instauradas no âmbito do Estado do Rio de Janeiro e em algumas de suas cidades para averiguarem as medidas dos medidores. Seguindo técnicos e políticos foi possível verificar como os medidores e toda a sua rede de sustentação foram sendo postos à prova em ambas as bancadas, legislativa e do laboratório, e como foram sendo modificados, em muitas versões, até alguma estabilização que lhes permitissem um uso (quase) silencioso.

Com a intenção de ouvir e participar mais de perto, fazendo sobressair as vozes dos consumidores, que no âmbito das transformações digitais do setor são promovidos ao *status* de prosumidores (*prosumers*), ou seja, consumidores que também produzem energia em suas unidades consumidoras⁹, uma das capacidades tão propaladas pelas *smart grids*, procurei no quinto capítulo aproximar-me de um caso que se apresentasse como de maior iniciativa e protagonismo popular. Assim, acompanhei um grupo de moradores do Morro do Leme, unidos a voluntários de várias partes da cidade e do mundo, aliados a empresas e instituições parceiras na consolidação do coletivo Revolusolar, que inaugurou

⁹ Interessante que a própria designação *unidade consumidora*, categoria antes bem definida na relação entre empresa distribuidora de energia elétrica e cliente, agora precisa ser redesenhada para dar conta de um consumidor que também passa a ser parte ativa no fornecimento da energia. A mudança de polos, mesmo com grande assimetria de poderes, comunica algumas das possibilidades de novos cenários no âmbito das digitalizações e das *smart grids*.

a primeira cooperativa de geração de energia solar em uma favela do Brasil, atendendo a moradores das comunidades da Babilônia e Chapéu Mangueira, na cidade do Rio de Janeiro, por meio de uma usina construída na favela. Tal pesquisa, que me levou ao engajamento como voluntário, revelou, por um sentido, uma marcada exclusão dessas comunidades, que, com ação comunitária, diversas articulações e enfrentando várias controvérsias, procurava, por outros sentidos, relativizar a exclusão e redefinir positivamente as digitalizações e interações entre coisas e gentes no entorno das redes de energia elétrica. Devido ao meu envolvimento mais direto com o campo de pesquisa neste caso e, também, em virtude da pandemia do coronavírus SARS COV-2, que reconfigurou as relações sociais, prorrogando os prazos para a volta presencial ao campo, a pesquisa nessa frente se estendeu por mais tempo que o previsto, o que gerou uma caminhada muito mais longa que as demais. Esse envolvimento de longo prazo está refletido no tamanho do quinto capítulo, de maneira que é também, e de forma desbalanceada, o maior deles. Resolvi acolher esse desbalanceamento no próprio texto como uma afirmação dessa fase da pesquisa, com a qual estive conectado ao campo, acompanhando seus desdobramentos. E foi, justamente, esse prazo alongado que possibilitou, por exemplo, testemunhar o nascimento da cooperativa, por assim dizer, no “descer o pano” da construção desta tese.

Todas as cenas e narrativas a seguir são entregues como mais uma forma deste autor atuar. Pode parecer evidente a minha atuação mais ativa no quinto capítulo por conta do meu envolvimento como voluntário, contudo, uma outra atuação, que corre o risco de ficar naturalizada ou menosprezada, é a da própria escrita. Escolher cenas, dirigir entrevistas, selecionando o que virá à tona dentre uma (quase) infinidade de material disponível advindo da pesquisa, descrever atuações alheias criando narrativas próprias é uma forma de agir, de atuar, de criar realidades junto ao próprio texto e, a partir dele, também para fora.

Nutro, portanto, uma atualizada e teimosa “esperança equilibrada”¹⁰ de que esta forma de interagir por meio da criação de novas realidades narrativas contribua para um mundo mais equânime no sentido das distribuições de força e de poder. Sim, é uma esperança de luz, de iluminação! É um desejo de que este texto traga alguma luz à questão das digitalizações das redes de energia elétrica, ao que também espero que essas mesmas redes, com grande potencial de interferência nas distribuições de riqueza, sejam também

¹⁰ Como na letra da música “O Bêbado e a Equilibrada” (1978) de Aldir Blanc e João Bosco, imortalizada na voz da gigante Elis Regina.

condutoras de iluminação cidadã. Resgato, então do título desta tese, o seu sentido mais prescritivo: que a cidadã e o cidadão sejam iluminados!

2 *Smart Grids*: utopismo digital e as redes elétricas inteligentes

Conhecidas como redes elétricas inteligentes (REI), as *smart grids* (SG) têm sido anunciadas como o futuro já presente das redes de energia elétrica¹¹. Agregando tecnologias digitais de informação e comunicação (TIC) às seculares redes elétricas, habilitam leitura, controle remoto e automático, tomada de decisões por algoritmos “inteligentes” e uma infinidade de outras funcionalidades. Em termos de aplicação, permitem, por exemplo, a partir dos medidores digitais ou medidores inteligentes, ações como o corte e o religamento automáticos e remotos de unidades consumidoras, a tarifação diferenciada por horário, também chamada tarifa branca¹², e a possibilidade de fluxo bidirecional, conectando a micro ou minigeração local à rede de distribuição (Figura 1). Por todas as características, as *smart grids* têm sido entusiasticamente propagandeadas como a evolução natural e imperativa das redes de energia elétrica.



Figura 1. Diagrama de geração distribuída¹³ (NÓBREGA, 2017, p. 42)

¹¹ Uma das chamadas de capa de um livro-panfleto de apresentação das *smart grids*, de cunho acentuadamente propagandístico, publicado pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos, procurava explicar “Como uma rede inteligente (*smart grid*) funciona como um mecanismo de ativação para nossa economia, nosso meio ambiente e *nosso futuro*” (DOE, 2011, p. capa, Grifo nosso). O site brasileiro da empresa alemã Siemens, por sua vez, apresentava a *smart grid* como “a rede elétrica inteligente do futuro” (SIEMENS, 2018).

¹² Segundo a definição da ANEEL (2018), a tarifa branca é uma opção que “sinaliza aos consumidores a variação do valor da energia conforme o dia e o horário do consumo”.

¹³ A REN 482 (ANEEL, 2012), atualizada pelas REN 687 (ANEEL, 2015) e REN 786 (ANEEL, 2017), estabelece os critérios para a chamada Micro e Mini Geração Distribuída (MMGD). Micro = potência instalada menor ou igual a 75 kW e Mini = potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5MW. O medidor digital inteligente (*smart meeter*) registra, dentre outras coisas como data e hora e até localização do consumo, o fluxo bidirecional possibilitando que o excedente produzido seja injetado na rede de distribuição de energia elétrica. No tópico 5.5 desta tese, a regulação relativa à MMGD é discutida com mais detalhes.

2.1 Um discurso de urgência: entre acusações e promessas

Sobre o tom de imperatividade e urgência na construção das redes inteligentes, o governo norte-americano, por exemplo, publicou material de informação (e propaganda) que afirmava que “[e]sta é uma tarefa colossal. Mas, uma tarefa que tem que ser feita” (DOE, 2011, p. iii) e que “[n]ós não temos muito tempo” (Ibid., p. 2). Mensagens que sugerem ritmo acelerado rumo a um caminho obrigatório também têm seus paralelos aqui no Brasil, como, por exemplo, nas palavras de Cyro Boczzi, apontado como importante *expert* no tema. Seu vaticínio a respeito dessas redes no Brasil dava conta de que

[e]ssa é uma transformação que independe da vontade das pessoas e dos governos. Ela vai acontecer por bem ou por mal. Corremos o risco de ter a energia do século 20 em pleno século 21, ou então destruir as empresas que estão aí caso não haja os investimentos necessários para modernizar as operações. (ANPEI, 2016)

O próprio órgão regulador brasileiro, Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), representado pelo seu, então, diretor André Pepitone da Nóbrega, mostrou sintonia com o pensamento expresso pelo especialista. Para a ANEEL, “[a] transformação da rede é inexorável (é preciso saber ainda QUANDO e COMO)” (NÓBREGA, 2017, p. 58), de maneira que o “[...] papel da ANEEL deve ser um facilitador na recepção das novas tecnologias, assegurando o balanço do setor” (id.).

Os sentidos de urgência e imperatividade, que dão o tom de muitas publicações e depoimentos de especialistas sobre o tema, como os citados acima, são também acompanhados tanto por acusações de que as atuais redes elétricas são arcaicas e ultrapassadas quanto por promessas de que as tecnologias digitais adicionarão as qualidades requeridas para que essas redes se tornem adequadas aos novos tempos.

Para exemplificar as acusações dirigidas às redes não digitalizadas, é lugar comum as comparações entre os sistemas de telefonia e os de energia elétrica. Graham Bell e Thomas Edison, celebrados como os fundadores dos dois campos tecnológicos, são postos como que em raias paralelas de uma corrida tecnológica (Figura 2 e Figura 3).

Usando um recurso bastante questionável do ponto de vista histórico, mas que tem

efeitos retóricos bastante potentes, os dois “pais fundadores” são postos em suas marcas, lado a lado. Depois do tiro de partida, Edison, representante do setor elétrico com suas lâmpadas, que no máximo evoluíram até os LEDs, e com suas arcaicas e gigantes máquinas geradoras de energia vão sendo deixados para trás por Bell, que ganha distância com suas incríveis tecnologias de bate-papo, avança pelos ares com antenas e aparelhos de rádio, passando velozmente pelas tecnologias digitais, acelerando seu ritmo com a internet, até cruzar a linha de chegada, imponente e vitorioso, com seus telefones inteligentes (*smartphones*). Uma corrida da qual os torcedores do Time dos Sistemas de Energia Elétrica saem envergonhados frente à façanha do adversário Time dos Sistemas Telefônicos, cujos torcedores liderados pelo atacante Bell balançam freneticamente as bandeiras das tecnologias digitais.



Figura 2. Bell e Edison em palestra ministrada pelo diretor da ANEEL (NÓBREGA, 2017, p. 17)

ADVANCEMENTS IN ELECTRICITY

- Menlo Park Workshop
- Pearl Street Station
- First Street Lamp
- Metering
- Compact Fluorescent Light

There is a popular comparison that underscores the pace of change – or lack thereof – regarding our nation’s grid.

SECTION TWO:

EDISON VS. GRAHAM BELL: THE CASE FOR REVITALIZATION.

The story goes like this:

If Alexander Graham Bell were somehow transported to the 21st century, he would not begin to recognize the components of modern telephony – cell phones, texting, cell towers, PDAs, etc. – while Thomas Edison, one of the grid’s key early architects, would be totally familiar with the grid.

ADVANCEMENTS IN TELECOMMUNICATIONS

4

- First Telephone
- Operator Switching Stations
- Rotary Dialing
- North American Numbering System
- Rotary Dial with Ringer and Handset

5

- Long Distance Calling
- First Telecom Satellite
- Touch-Tone Telephones
- Cellular Communications
- Phone Over the Internet

Figura 3. Edison versus Bell. O esquema enfatiza uma evolução limitada de Edison em contraponto a uma arrancada de Bell. (DOE, 2011, p. 4-5, adaptado).¹⁴

¹⁴ Tradução dos textos da Figura 3: “Existe uma comparação popular que ressalta o ritmo da mudança - ou a falta dela - em relação à rede elétrica da nossa nação. A história é assim: Se Alexander Graham Bell fosse de alguma forma transportado para o século 21, ele não iria reconhecer os componentes da telefonia moderna - telefones celulares, mensagens de texto, torres de celular, PDAs etc. - enquanto Thomas Edison, um dos principais arquitetos da rede elétrica, estaria totalmente familiarizado com a rede de energia elétrica.”

Uma questão inusitada, como digressão à questão mais central da corrida tecnológica, e que resvala nas atribuições de mérito, uma componente muito presente nessas narrativas. Curiosamente, como ato falho, a fotografia do material de propaganda do Departamento de Energia Americano que aparece como se fosse de Graham Bell é, na verdade, de Antonio Meucci (veja Figura 4). Meucci foi um inventor italiano, com passagem em Cuba e que morou em Nova Iorque até a sua morte (1896). O italiano definitivamente não aprendeu a se comunicar em inglês e passou por problemas financeiros e de saúde, ao que se atribui não ter tido condições de pagar uma taxa de US\$ 10 em 1874, o que fez cair sua intenção de patente, registrada em 1871, de um aparelho de comunicação de voz usando eletricidade. Em 1876, no mesmo dia em que Elisha Gray deu entrada na patente de um aparelho similar, os advogados de Graham Bell registraram primeiro o seu aparelho telefônico. Antonio Meucci teve a sua patente reconhecida tardiamente, em 2002, pela Resolução 269 da Câmara dos Representantes dos EUA (CONGRESS, 2002), quando esta instituição lhe restituiu o mérito a respeito do “seu trabalho na invenção do telefone” (Id.).

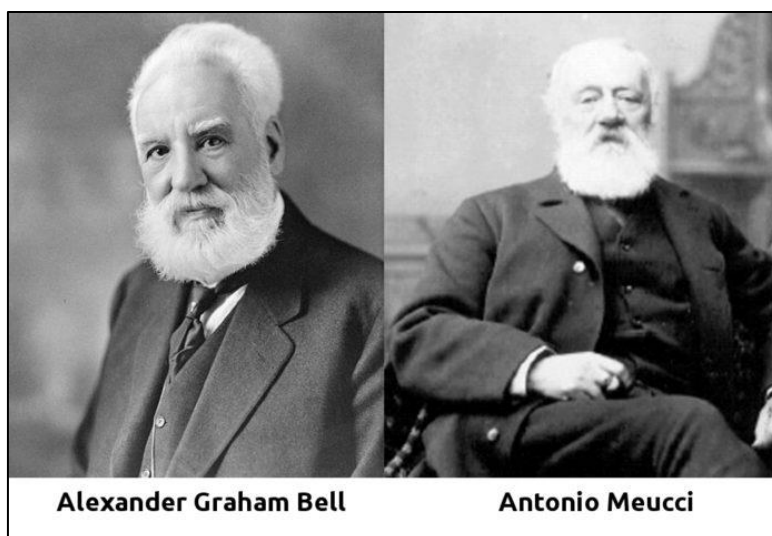


Figura 4. Bell, registro tardio, e Meucci, taxa de US\$ 10 não paga (STUDIA RAPIDO, 2018)

Outras ilustrações também se somam à da corrida tecnológica para reforçar a acusação de que os sistemas elétricos são arcaicos e ultrapassados. No exemplo da Figura 5, *slide* de palestra do já citado diretor da ANEEL, as redes elétricas não digitalizadas são qualificadas como jurássicas, sugerindo tanto o arcaísmo quanto a urgência de renovação do que está (ou deveria estar) em vias de extinção.

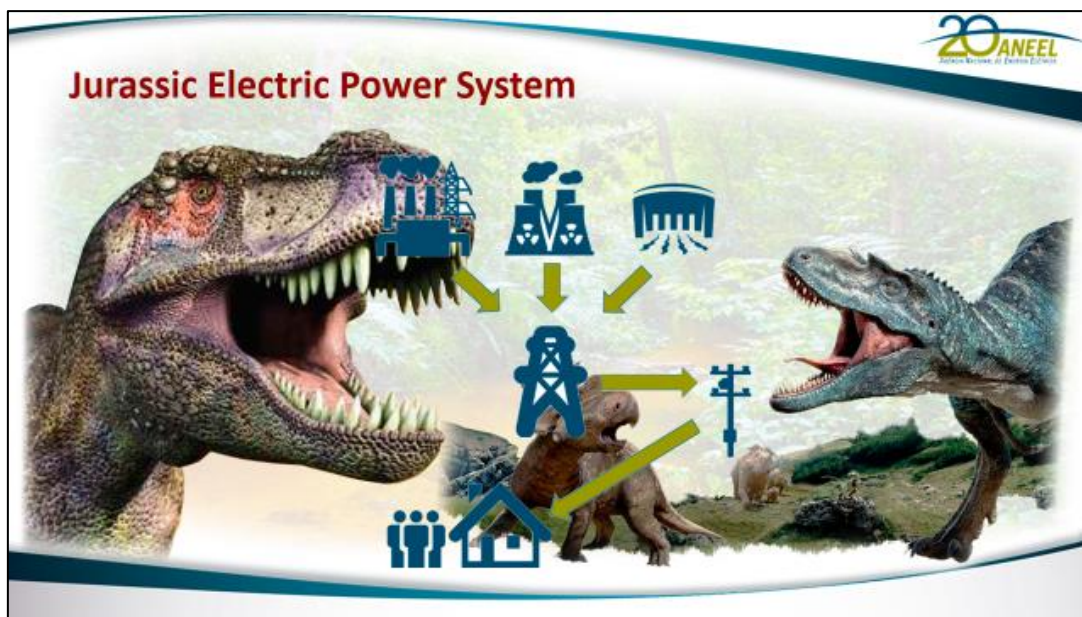


Figura 5. Sistema de Energia Eléctrico Jurássico. Provavelmente uma alusão a extinção. (NÓBREGA, 2017, p. 27)

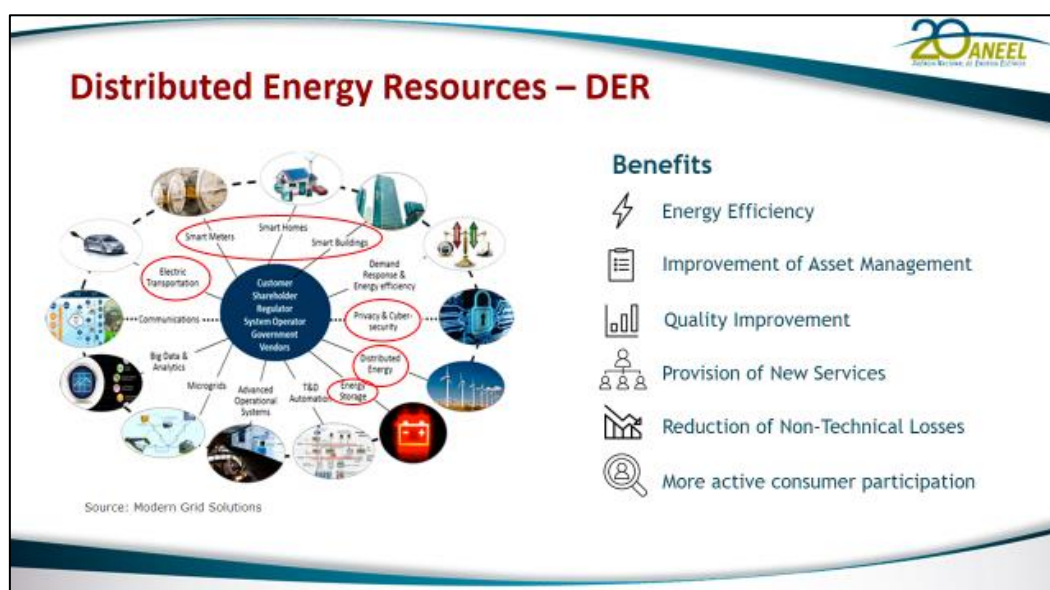


Figura 6. Recursos Energéticos Distribuídos. (NÓBREGA, 2017, p. 28)

A resposta para atraso tão vergonhoso é geralmente abordada com base em esquemas que relacionam as novas tecnologias agregadas às *smart grids*, notadamente tecnologias digitais, que, então, oportunamente, prometem prover toda sorte de características benéficas às redes e aos seus usuários (Figura 6): modernização das instalações, eficiência energética, melhoria no gerenciamento de ativos, melhoria na

qualidade dos serviços, provisão de novos serviços, redução de perdas não técnicas¹⁵ e a participação mais ativa dos consumidores. Um exemplo dessas listas de benefícios está reproduzido na Tabela 1, a seguir, que faz exatamente o movimento de reforçar as acusações às redes atuais de energia para, em seguida, apontar as qualidades prometidas pelas *smart grids*.

Tabela 1. Redes de hoje e redes de amanhã (*Today's grid and tomorrow's*).
(DOE, 2011, p. 38, tradução nossa)

Característica	Rede elétrica atual	Smart Grid
Habilita participação ativa dos consumidores	Consumidores são desinformados e não participativos do sistema de energia	Consumidores informados, envolvidos e ativos - exigem resposta e recursos de energia distribuída.
Acomoda todas as possibilidades de geração e armazenamento	Dominado pela geração central - existem muitos obstáculos para a interconexão de recursos energéticos distribuídos	Muitos recursos de energia distribuída com conveniência <i>plug-and-play</i> concentram-se nas energias renováveis
Possibilita novos produtos, serviços e mercados	Mercados atacadistas limitados, não bem integrados - oportunidades limitadas para os consumidores	Mercados atacadistas maduros e bem integrados, crescimento dos novos mercados de eletricidade para os consumidores
Provê qualidade de energia para a economia digital	Foco em interrupções - resposta lenta a problemas de qualidade de energia	A qualidade de energia é uma prioridade com uma variedade de opções de qualidade/preço - resolução rápida de problemas
Otimiza ativos e opera a eficiência	Pouca integração de dados operacionais com gerenciamento de ativos - silos de processos de negócios	Ampla aquisição de dados de parâmetros de rede - foco na prevenção, minimizando o impacto para os consumidores
Antecipa-se e responde aos distúrbios do sistema (<i>self-heals</i>)	Responde para evitar mais danos - o foco está na proteção de ativos após falha	Detecta e responde automaticamente a problemas - concentra-se na prevenção, minimizando o impacto para o consumidor
Opera resiliência contra ataques e desastres naturais	Vulnerável a atos maliciosos de terror e desastres naturais	Resiliente ao ataque e desastres naturais com recursos de restauração rápida

¹⁵ Segundo a ANEEL (2018b, grifo nosso) as

Perdas Não Técnicas: correspondem à diferença entre as perdas totais e as perdas técnicas, considerando, portanto, todas as demais perdas associadas à distribuição de energia elétrica, tais como *furtos de energia*, erros de medição, erros no processo de faturamento, *unidades consumidoras sem equipamento de medição*, etc. Esse tipo de perda está diretamente associado à gestão comercial da distribuidora.

A Tabela 1 evidencia ainda que no cenário norte-americano as promessas associadas às *smart grids* também alistam questões de segurança (e são alistadas por elas), principalmente como resposta ao fato de “numerosas demonstrações terem comprovado que o equipamento do sistema elétrico é vulnerável a ataques cibernéticos”ⁱⁱ (SLAYTON, 2013, p. 449), provocando ações governamentais no sentido de bloquear essas vulnerabilidades por meio da promoção de redes mais inteligentes.

A Lei de Segurança e Independência Energética dos Estados Unidos (*The United States Energy Independence and Security Act*) de 2007 comissionou a nação [americana] ao desenvolvimento de uma rede inteligente (*smart grid*), definida como o ‘incremento do uso de informações digitais e tecnologia de controles para melhorar a *confiabilidade, segurança e eficiência* da rede elétrica’.ⁱⁱⁱ (Id., grifo nosso)

Já no Brasil o mote das *smart grids* parece prometer solução também para outra questão mais premente para o mercado local. Enquanto se repetem as questões de confiabilidade/qualidade e eficiência da rede, que aparecem nas promessas norte-americanas, no caso brasileiro o combate às chamadas perdas não técnicas¹⁶ surge como tema relevante para justificar os projetos de redes inteligentes, assunto que se mostrará recorrente nesta tese e abordado de forma mais extensa no Capítulo 3. Segundo especialistas do Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL/UFRJ), no Brasil os

investimentos em redes inteligentes se justificam essencialmente pela necessidade de melhorar a precária *qualidade* do suprimento, tornar o sistema mais *eficiente* e possibilitar a *redução de perdas não-técnicas*. (CASTRO e DANTAS, 2016, p. 189)

O combate às perdas não técnicas tem operado, então, como aliado das *smart grids* no Brasil, a partir da justificativa financeira para os projetos realizados até então. Segundo os mesmos especialistas, dado que

o arcabouço regulatório atual não incentiva à modernização da rede, existem nichos específicos onde a redução de custos operacionais pode justificar o investimento [em redes inteligentes]. Este é o caso da Light no Rio de Janeiro que já instalou 400.000 mil medidores inteligentes com *o objetivo de reduzir*

¹⁶ Utilizam-se do termo “perdas não técnicas”, uma forma negativa do “técnico”, para definir as perdas que transbordam o enquadramento técnico, ou seja, perdas de causas “sociais ou humanas”. Caso análogo pode ser visto em CUKIERMAN, TEIXEIRA e PRIKLADNICKI (2007), quando se referem aos “problemas não técnicos”, assim entendidos na Engenharia de Software como aqueles de segunda classe e que não merecem uma qualificação positiva. No caso das redes elétricas essa designação funciona também como um eufemismo para designações mais fortes como o furto de energia.

as perdas comerciais e, por consequência, melhorar seu resultado operacional. (CASTRO e DANTAS, 2016, p. 185, grifo nosso)

Essa relação entre *smart grids* e perdas não técnicas também aparece no caso brasileiro de forma bem explícita sob a perspectiva da temática de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nos dados dos projetos conduzidos com incentivo de verba de P&D regulada pela ANEEL. Cabe ressaltar que não existe uma rubrica que reúna especificamente os projetos de *smart grids*, que são cadastrados em diversas categorias de temas (ANEEL, 2021). As perdas não técnicas ou comerciais, no entanto, têm especial destaque em uma categoria temática específica chamada “MF – Medição, faturamento e combate a perdas comerciais”.

Uma pesquisa nos dados de projetos conduzidos pelas distribuidoras de energia elétrica durante os anos de 2008 a 2020, conforme Tabela 2, a seguir, mostrou 167 deles, cujos títulos continham a expressão “*smart*” e/ou “*inteligência*” e/ou “*inteligente*”. A pesquisa mostrou também que a categoria temática com a maior quantidade desses projetos por categoria (37) era justamente aquela relativa às perdas comerciais, com um percentual sobre a quantidade de projetos de 22,16%. Com relação ao custo previsto, essa categoria temática figurava como a segunda de maior destaque, com previsão de investimentos da ordem de R\$ 290 Milhões, ou seja, aproximadamente 30% dos custos previstos para todos os projetos.

Tabela 2. Projetos de inteligência do Programa de P&D da ANEEL – 2008 a 2020.
Elaboração própria com dados da agência reguladora (ANEEL, 2021b)

Tema de Projeto	Qde	Qde (%)	Custo Previsto	Custo Previsto (%)
Medição, faturamento e combate a perdas comerciais	37	22,16%	R\$ 293.048.597,04	29,45%
Outros	32	19,16%	R\$ 389.224.470,16	39,11%
Supervisão, Controle e Proteção de Sistemas de Energia Elétrica	31	18,56%	R\$ 118.760.401,35	11,93%
Operação de Sistemas de Energia Elétrica	21	12,57%	R\$ 51.459.794,82	5,17%
Qualidade e Confiabilidade dos Serviços de Energia Elétrica	20	11,98%	R\$ 57.317.612,65	5,76%
Eficiência Energética	10	5,99%	R\$ 49.703.510,10	4,99%
Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica	10	5,99%	R\$ 18.310.014,27	1,84%
Fontes alternativas de geração de energia elétrica	4	2,40%	R\$ 11.826.590,14	1,19%
Segurança	2	1,20%	R\$ 5.451.680,89	0,55%
Total Geral	167	100,00%	R\$ 995.102.671,42	100,00%

Apesar de trazer à vista esses sentidos de urgência e imperatividade, muito próprios da noção de progresso e avanço tecnológico, procuro, a exemplo da estratégia narrativa utilizada por Paul EDWARDS (1995), ao mostrá-los em conjunto com as muitas promessas que são feitas a partir das *smart grids*, tentar, desde já, interligar os muitos elementos e atores envolvidos no entorno desses discursos. Minha tentativa aqui, inspirado pela estratégia narrativa de Edwards, é contar uma “contra-história”, como

um corretivo para perspectivas que criam a impressão de um progresso inevitável impulsionado por forças de mercado impessoais e lógicas técnicas. Ao apresentar a mudança tecnológica como uma questão de escolhas politicamente significativas, e a metáfora tecnológica como um elemento fundamental da cultura e da política, pretendo colocar a história [das *smart grids*, assim como fez Edwards com a história] dos computadores em um novo rumo.^{iv} (Ibid., p. 5)

2.2 A metáfora das *smart grids* e o utopismo digital

Paul Edwards em *Closed World* aponta para o papel ambíguo dos computadores afirmando que “só podemos entender a história dos computadores como ferramentas quando simultaneamente apreendemos sua história como metáforas na ciência, na política e na cultura da Guerra Fria”^v (EDWARDS, 1995, p. 1). Edwards utiliza, então, os conceitos de *metáfora* e *discurso* como tropos explicativos para narrar uma história da construção dos computadores, entendendo *discurso* não como

uma entidade, mas um construto analítico, [que] se refere a um conjunto de elementos heterogêneos frouxamente ligados ao material de “suporte”, neste caso o computador. Discursos, no [seu] uso, incluem técnicas, tecnologias, metáforas e experiências, assim como a linguagem.^{vi} (Ibid., p. 4)

A estratégia narrativa de Edwards utilizada em sua história dos computadores parece interessante para auxiliar o empreendimento pretendido nesta tese de construir relatos sobre as digitalizações das redes de energia elétrica nos primórdios das *smart grids* no Rio de Janeiro. Neste caso, as redes inteligentes, ou mesmo as transformações digitais dessas redes, serão tomadas também como uma *metáfora* utilizada na construção de *discursos*, que por sua vez, são conjuntos de elementos heterogêneos, que incluem

tecnologias diversas, técnicas, experiências, e suas relações com o material de suporte, as próprias redes elétricas inteligentes.

As *smart grids* são muito mais que as próprias tecnologias em si, mostrando-se, quando amplamente entendidas, um emaranhado de articulações entre uma miríade de elementos heterogêneos (LATOURE, 2008): energia elétrica, sistemas de controle, consumidores, conceitos (de eficiência energética, direitos dos consumidores, escassez de recursos, energias renováveis, microgeração), governos, agências, bancos de fomento, empresas de energia elétrica, fornecedoras de tecnologias, centros de pesquisa, mídia em geral, pesquisadores, vendedores de tecnologias, técnicos, políticos, gestores de iniciativas públicas e uma infinidade de cabos, transformadores, postes e equipamentos que sustentam a teia que se estabelece em torno das REI. Desta forma, não há que se falar nas tecnologias “em si”, senão prestando atenção e descrevendo suas relações com os muitos atores da rede de relacionamentos.

As *smart grids*, muito mais que a reunião de tecnologias, operam como *metáfora* que vai sendo moldada para servir (enquanto também serve para moldar) *discursos* como o da urgência de modernização das redes diante do atraso tecnológico e, mais especificamente no caso brasileiro, o da entendida como urgente necessidade do combate às perdas não técnicas.

Como já exemplificado neste capítulo, a *metáfora* de uma rede inteligente é constantemente utilizada para reforçar um *discurso* de tom positivo e muitas vezes ufanista, que aponta para um futuro no qual essas tecnologias, inexoravelmente, modificarão a realidade e, invariavelmente, o farão para melhor. O mote das transformações digitais apela para a suposta inteligência dos sistemas digitais computadorizados, que fará surgir uma rede elétrica como panaceia, que resolverá todos os problemas, “uma rede elétrica onde tudo é possível” (DOE, 2011, p. 16).

Rebecca SLAYTON (2013) ao examinar as *smart grids* com base no conceito de Infraestruturas de Informação (II), tendo em mente as promessas de eficiência, confiabilidade e segurança para as redes de energia elétrica americanas, observou que as

[p]romessas para a rede inteligente (*smart grid*) muitas vezes tocam as do **utopismo digital – a crença de que as tecnologias digitais de informação e comunicação revolucionarão as questões humanas para melhor**. Por exemplo, em 2001, a *Wired* - revista fundada para promover o utopismo digital - relatou que “todo nó na rede de energia do futuro será alerta, responsivo, adaptável, inteligente em termos de preço, sensível ao ecossistema, em tempo real, flexível, vibratório – e interconectado com tudo o mais.” Em 2003, três importantes formuladores de políticas promoveram [a ideia de] uma rede

inteligente (*smart grid*) em *Foreign Affairs*: “Reforçar a rede com controles avançados de computador permitiriam que a energia fosse distribuída de forma mais eficiente, segura e seguramente Isso, de só uma vez, economizaria energia, criaria empregos, reduziria as emissões [de poluentes] e melhoraria a segurança americana.” (SLAYTON, 2013, p. 468, grifo nosso)

Segundo SLAYTON (Id.), “a metáfora de uma rede “inteligente” se tornou aderente por causa de sua flexibilidade - sua capacidade de atrair ambientalistas, economistas e o establishment de segurança nacional”^{vii}.

Sobre essa aderência à metáfora da rede inteligente, ou, de forma mais ampla, à metáfora da inteligência conectada aos sistemas pelas tecnologias digitais de informação, é interessante notar como tal sentido metafórico vai sendo agregado a outros suportes materiais (enquanto também vai lhes agregando à metáfora), colando, como que por justaposição, esses elementos heterogêneos com a “cola” da inteligência artificial. De maneira que, para além das redes inteligentes (*smart grids*), também é possível falar em cidades inteligentes (*smart cities*), casas inteligentes (*smart homes*) e prédios inteligentes (*smart building*), tráfego inteligente (*smart traffic*), conceitos que passam a se interrelacionar e se a fortalecer mutuamente.

Essa justaposição de inteligências metafóricas pode ser vista de forma exemplar no conceito de cidade inteligente, também traduzido em algumas iniciativas como indicadores para apontar as cidades que supostamente são mais inteligentes e, por consequência, melhores para se viver¹⁷. Com forte ênfase do utopismo digital, esses indicadores são bastante dirigidos à digitalização, considerando em sua composição temas como “rede inteligente (*Smart Grid*), gerenciamento inteligente de tráfego (*Smart Traffic Management*), estacionamento inteligente (*Smart Parking*), iluminação pública inteligente (*Smart Street Lighting*)” (JUNIPER, 2017). Para estes indicadores,

[u]ma Cidade Inteligente é um ecossistema urbano que *ênfatiza o uso de tecnologia digital*, conhecimento compartilhado e processos coesos para sustentar os benefícios dos cidadãos em vetores como mobilidade, segurança pública, saúde e produtividade.^{viii} (Id., p.2, grifo nosso)

¹⁷ Pesquisa financiada pela Intel e realizada pela Juniper Research apresentava, dentre outras coisas, o ranking das 20 cidades mais inteligentes do mundo de 2017, no qual, por exemplo, o Rio de Janeiro figurava na 15ª posição (JUNIPER, 2017, p. 8). Outra pesquisa, desenvolvida por empresa sueca, divulgava índice de cidades inteligentes de 2017, que apontava, por exemplo, São Paulo e Rio de Janeiro como 80º e 86º lugares, respectivamente (EASY PARK GROUP, 2017).

Ênfase igualmente presente no indicador de Cidades Inteligentes publicado pela empresa sueca EasyPark, cuja

[...] ambição é *construir cidades mais habitáveis* para o futuro [...]. [U]ma cidade mais inteligente facilita a vida urbana. Realizamos este estudo [...] para aprender com aquelas cidades que estão mostrando uma *aceleração* impressionante para *tornar a vida mais fácil para seus cidadãos por meio da digitalização*. [...] Descobrimos que essa cidade deveria ser *digitalizada em primeiro lugar* - com 4G, muitos *hotspots Wi-Fi* e alto uso de *smartphones*. Transporte e mobilidade devem ser baseados em conhecimento, com estacionamento inteligente, sensores de tráfego e aplicativos de compartilhamento de carros. Uma cidade inteligente é sustentável, com foco em energia limpa e projeção ambiental. Além disso, tem excelente acesso *on-line* aos serviços governamentais e um alto nível de participação dos cidadãos.^{ix} (EASY PARK GROUP, 2017, grifo nosso)

O conceito-metáfora de cidade inteligente mostra o imbricamento de outras metáforas, evidenciando uma rede de múltiplos agenciamentos no campo das utópicas inteligências digitais, de maneira a não se poder falar em uma cidade inteligente (*smart city*) sem arrolar ou acoplar como característica o fato dessa cidade ser provida de redes elétricas inteligentes (*smart grids*) e outras tantas inteligências que, segundo, suas promessas e propagandas, tornarão melhores as vidas dos seus cidadãos.

2.3 A tradução de *smart grids* para redes elétricas inteligentes no brasil

No Brasil, relatório publicado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI, 2014) divulgou mapeamento das iniciativas de REI, dentre as quais destacou oito, que somavam investimentos da ordem de R\$ 200 milhões. Os projetos foram das empresas Eletrobras Amazonas Energia (Parintins - AM), Celpe (Fernando de Noronha - PE), Cemig (Sete Lagoas - MG), Ampla/Enel (Búzios - RJ)¹⁸, Light (Rio de Janeiro - RJ), EDP (Aparecida do Norte - SP), Eletropaulo (São Paulo - SP) e Elektro (São Paulo - SP). O relatório informou ainda haver na época mais de 200 iniciativas de menor porte em solo nacional.

Em termos de políticas públicas de fomento, é de salientar a chamada da ANEEL para o Programa Brasileiro de Redes Inteligentes, de julho de 2010, e o lançamento, pelo

¹⁸ Um dos casos analisados nesta tese, conforme relato apresentado no capítulo 2.

Governo Federal do Plano Inova Energia, em 2013, com investimentos de R\$ 3 bilhões do BNDES, ANEEL e Finep, contando com uma linha de financiamento específica para projetos de *smart grid*. Na mesma esteira, a Eletrobras assinou contrato, em fevereiro de 2015, como fruto de financiamento do Banco Mundial, para investimentos de R\$ 226 milhões em projetos de REI nas distribuidoras de seis estados brasileiros, então sob o seu controle (ELETROBRAS, 2015).

É bem apropriado ressaltar, contudo, que apesar dos projetos citados e do reiterado interesse a respeito do tema no país, os especialistas do GESEL/UFRJ consideravam que

as iniciativas mais efetivas de desenvolvimento de redes inteligentes ainda se encontram restritas a projetos de pesquisa e desenvolvimento, especialmente através de projetos pilotos implementados por algumas concessionárias de distribuição de energia elétrica. [...] [A] pesar do desenvolvimento das redes inteligentes estar ocorrendo essencialmente com base em projetos pilotos, [...] é possível afirmar que ainda *não existe um efetivo processo de difusão de redes inteligentes no Brasil*. (CASTRO e DANTAS, 2016, p. 184-185)

Nas palavras dos especialistas aparece a noção de difusão tecnológica, dando conta de um conseqüente atraso brasileiro frente ao sentimento de urgência já descrito anteriormente, que, por sua vez, como quase totalidade das tecnologias, é também importado juntamente com a metáfora da *smart grid*. Dizer que “não existe um efetivo processo de difusão de redes inteligentes no Brasil” funciona, então, como uma acusação. É como dizer que as tecnologias que lá funcionam deveriam funcionar também aqui, sem obstáculos, sem entraves e lentidões, o que dá lugar, no geral, a um sentimento de falta, de atraso. É como se não fôssemos tão competentes para, simplesmente, importar o que já funciona em outros lugares e que, naturalmente, deveria aqui também funcionar.

Esta expectativa de transportar a ciência e a tecnologia de um local para outro, geralmente dos centros de poder, situados ao norte, para os centros de reprodução desses poderes, situados ao sul, aguardando que funcionem no destino tão bem quanto, em tese, funcionam na origem, é o que alguns autores chamaram de magia importada, uma referência aos conhecimentos, técnicas e produtos não desenvolvidos localmente e que, em tese, quando “trazidos de fora”, funcionariam como magia, sem o conhecimento ou domínio local das causas. Neste sentido,

Enquadrar a ciência e a tecnologia como formas de magia importada negligencia processos de reinvenção, adaptação e uso. Também pode sugerir que inovações como um modo de pensar científico ou uma tecnologia industrial devam ser adotadas de maneira uniforme, rápida e imediata, sem

considerar os efeitos potencialmente negativos ou mistos de mudanças epistêmicas e tecnológicas.^x (MEDINA, MARQUES e HOLMES, 2014, p. 2)

No caso das *smart grids*, o entendimento de que a esperada difusão das redes ainda não ocorreu é atribuído, então, a empecilhos, entendidos geralmente como barreiras à difusão da tecnologia. Com relação a essas redes inteligentes esta barreira tem sido apontada como devida, sobretudo, à falta de atratividade financeira para investimentos em um ambiente de monopólio regulado que não prevê incentivo à inovação, apontando para a “necessidade de mudanças regulatórias que incitem inovações e regulamentação de novos negócios” (CASTRO e DANTAS, 2016, p. 189-190).

Esse mesmo entendimento dá conta, como já citado, de que os projetos no país tiveram como uma de suas principais justificativas financeiras o combate às perdas não técnicas porque faltaram outros incentivos regulatórios. De maneira que é possível afirmar, principalmente com base nessas iniciativas acontecidas nos primórdios das *smart grids* no país, que o tema das perdas não técnicas, embora desempenhando um papel de suma importância em relação às redes inteligentes e agindo como importante elemento dos discursos que sustentam e são sustentados pela metáfora da rede inteligente no Brasil, acaba aparecendo como um dado que se assume com certa vergonha. Quem sabe, vergonha da nossa condição de latino-americanos, vergonha da nossa pobreza, vergonha de um grande contingente populacional que teve acesso ao fio da energia elétrica na porta de sua residência devido aos projetos governamentais de universalização de acesso, mas ainda não teve acesso à energia legal.

Falas e publicações destacam o combate às perdas não técnicas como sendo a questão a ser enfrentada, como por exemplo a do então presidente da Eletrobras em evento de lançamento do já citado projeto de *smart grids* nas seis concessionárias, à época sob controle da empresa: “[...] não tenho dúvida que eliminar perdas, chamadas não técnicas, beneficia naturalmente o setor elétrico, pois servirá de espelho e estímulo para outros empreendimentos na área”¹⁹ (ELETROBRAS, 2015, p. 1, grifo nosso).

Até aqui já lidamos com a materialidade de relatórios, falas, publicações, sistemas e, nos próximos capítulos, pretendo ainda caminhar ainda mais atido à outras materialidades e contexturas. Antes mesmo disso, com base no que já foi apresentado,

¹⁹ Palavras do, então, presidente da Eletrobras, José da Costa, em evento de assinatura de projeto de implantação de *smart grid* em seis estados brasileiros.

proponho um apanhado do que se observa até aqui e que já pode ser entendido como um *avant première* do que pretendo aclarar nos próximos capítulos.

Quando a metáfora das *smart grids* é traduzida em nosso solo e linguagem, ou seja, quando *smart grids* são traduzidas para redes inteligentes brasileiras, quando saem dos solos e redes dos seus países de origem de primeiro mundo e ganham a materialidade e textura brasileiras, a metáfora da inteligência é traduzida, assumindo na prática outras características. Assim como as tecnologias e instrumentos precisam ser adaptados, traduzidos, ou (re)construídos nas novas redes (MEDINA, MARQUES e HOLMES, 2014), a metáfora da inteligência também sofre adaptação, enquanto, ao mesmo tempo, também adapta os discursos locais. Assim, como surgem na prática novos equipamentos e tecnologias (para substituir aqueles que dão erro de contadores nas temperaturas dos trópicos – vide capítulo 3), e novas relações se dão entre consumidores e concessionárias (com manifestações e inquéritos – vide capítulos 2 e 3), uma nova metáfora da rede inteligente emerge na relação entre coisas e gentes no solo fluminense. Por assim dizer, surge também uma metáfora em português do Brasil e com sotaque fluminense, que ainda faz alusão à inteligência, mas desta vez a uma nova inteligência.

Como já demonstrado, nos países de primeiro mundo há uma inclinação dos discursos no sentido de identificar as *smart grids* com ideais democráticos, notadamente pela maior possibilidade de escolha, como a de gerar a própria energia (Mini e Microgeração) e a de escolher horários com tarifa menor para desenvolver atividades de consumo (tarifa branca), bem como por regular e proteger o acesso tanto às redes como às suas informações. No que refere ao uso dessas valiosas informações geradas por toda a gama de sistemas, vê-se em países chamados desenvolvidos uma grande preocupação com a proteção da privacidade dos consumidores, com envolvimento de entidades de pesquisa e de defesa dos direitos dos consumidores (EUROPEAN COMMISSION, 2018).

No Brasil, a pesquisa com bancos de dados de interesse público (FEITOSA, 2010) mostrou, entretanto, que há uma fragilidade relacionada às instâncias autoproclamadas defensoras dos direitos dos consumidores, sendo muitas delas empreendimentos, de fato, comerciais e, quando não, operando com dificuldades estruturais.

Os ares de cidadania e ampla participação dos consumidores nas decisões e no acesso à informação pregados pelas propagandas das *smart grids*, que no Brasil aparecem mais esmaecidos, acontecem ao lado de gestos e imagens dissonantes, que sugerem o controle, a vigilância, o aumento da assimetria de poder das concessionárias frente aos poderes limitados dos consumidores (Cf. capítulos adiante). Conquanto essa assimetria

possa ser problematizada com base no caótico quadro de perda de controle pelas concessionárias em muitos territórios – as chamadas Áreas com Severas Restrições Operativas (ASRO) (HUBACK, 2018), áreas nas quais as perdas não técnicas, conforme reclamam as empresas, não conseguem ser controladas – os projetos de redes inteligentes acabam por se traduzir no Brasil também como tentativas de retomada de controle dessas redes.

Parece, então, adequado dizer que o tom do utopismo digital, importado de outras terras juntamente com as tecnologias que lhe dão suporte, quando trasladados para o Brasil acaba por se traduzir também (em justaposição e não em substituição) em outras sonoridades mais negativas, de tons muito mais distópicos.

2.4 *Smart Grids* como infraestruturas de informação: inteligência para quê ou para quem?

Rebecca Slayton, apoiando-se no conceito de Infraestruturas de Informação (II), examinou os Sistemas Computadorizados de Controle Industrial (SCCI) que controlam as redes de energia elétrica. Segundo a autora,

[a]s infraestruturas físicas sugerem sistemas grandes e robustos que permitem o movimento contínuo de pessoas e mercadorias em grandes distâncias. Da mesma forma, as infraestruturas de informação implicam em redes de tecnologias de computação e comunicação que permitem às pessoas buscar, coletar e distribuir facilmente informações em escalas físicas e organizacionais cada vez maiores. *A smart grid é uma infraestrutura de informação por excelência*, um sistema projetado para permitir que produtores de energia, operadores de transmissão, sistemas de distribuição e consumidores troquem informações sem dificuldades. (SLAYTON, 2013, p. 468, grifo nosso)

Slayton, inspirada nos estudos de Geoffrey Bowker e Leigh Star, destacou que as infraestruturas de informação “tendem a reforçar uma visão de mundo particular por meio da definição do que pode, e do que não pode, ser estabelecido”^{xi} (SLAYTON, 2013, p. 450) e que “[ê]m um tremendo potencial para beneficiar alguns grupos em detrimento de outros - em suma, t[ê]m um tremendo potencial para a política”^{xii} (Id.).

Quando Slayton qualifica as *smart grids* como II, está, em outras palavras, enfatizando o seu caráter de construção negociada, ou seja, o caráter de uma rede que,

depois de estabelecida, sofre o que BOWKER e STAR (1999) chamaram de *efeito infraestrutural* que, dentre outras características, opera o apagamento dessas próprias negociações, dando a impressão de que o resultado foi conseguido a partir de um caminho, por assim dizer, de evolução natural e inexorável, como tendem a proferir alguns especialistas quando proclamam o futuro dessas redes (conforme já exemplificado em pronunciamentos diversos).

O entendimento de que a construção das *smart grids* é sempre fruto de uma intensa negociação reforça, então, a concepção de que a inteligência dessas redes é também política, no sentido de que sua inteligência atua em favor de alguns grupos e em detrimento de outros. De maneira que, considerando os conselhos vindos do campo das infraestruturas de informação, é relevante assumir que as

[...] questões de distribuição, poder e justiça precisam ser tratadas urgente e sistematicamente por nosso campo. Como as reivindicações sobre, através e contra a infraestrutura podem ser formuladas, organizadas e ouvidas? O que constitui representação ou participação adequada no processo de mudança e desenvolvimento infraestrutural? Em que condições os interesses rivais em infraestrutura (grandes e pequenos, modestos e profundos) podem ser reconhecidos, tratados e acomodados, de forma a aumentar a legitimidade, a adequação e a eficácia de longo prazo da mudança infraestrutural? ^{xiii} (EDWARDS, JACKSON, *et al.*, 2009, p. 372)

As aproximações realizadas a partir das pesquisas relativas às *smart grids*, como veremos nos próximos capítulos, mostram um “campo branco para a ceifa”, com negociações em marcha, ainda que polarizadas pelas grandes corporações em detrimento da participação de atores da sociedade civil organizada, sobretudo os representantes dos consumidores. Neste sentido, pode também haver espaço para um certo engajamento, conclamando atores diversos ao debate. Entende-se como uma contribuição ética levantar questões como, por exemplo, “para que” ou “para quem” estão sendo “ensinadas” as nascentes redes inteligentes brasileiras. Como se observa na prática a inteligência dessas redes? Será que são suficientemente *espertas* a ponto de *iluminar* os cidadãos com todas as promessas, inclusive aquelas trazidas pela utopia digital? Quais os grupos, os coletivos, as organizações privilegiadas e aqueles ou aquelas alijadas dos privilégios ou comodidades distribuídas pelas redes inteligentes?

No dizer de EDWARDS, JACKSON, *et al.* (2009), “[...] tudo está em disputa - o que significa ser uma pessoa, um cidadão, uma comunidade, uma organização e uma nação”^{xiv}, de maneira que, entendendo ou postulando um lugar de relevância para esta

tese, é ainda tempo de entender e tomar parte nas disputas que conformam as transformações digitais no entorno das redes de energia elétrica.

3 A digitalização das redes: do Ampla Chip ao Cidade Inteligente Búzios

Tece a rede

De tramas inteligente.
Tessitura de coisas e gentes.
Enreda de sentidos a vida,
Em nós que a tornam real:
Fios e laços, pontos de luz,
Chips, leds, cidadãos,
Que consomem e são consumidos,
Controlam e são controlados.
Agentes nas tramas da rede,
Sob o vento e o sol
Da cidade dos pescadores.

A intenção neste capítulo foi realizar uma aproximação do projeto de Cidade Inteligente acontecido no balneário turístico de Armação dos Búzios, município da Região dos Lagos do Rio de Janeiro, procurando observar algumas das negociações e efeitos no ambiente das tecnologias de *smart grid* ou Redes Elétricas Inteligentes (REI), também associadas no projeto ao conceito de *smart city*²⁰.

O Cidade Inteligente Búzios foi uma iniciativa da empresa Ampla Energia & Serviços S/A, concessionária de energia elétrica do estado do Rio de Janeiro, integrante do Grupo Enel da Itália e com sede na cidade de Niterói. Nessa época a empresa também passava por novidades que levaram, inclusive, a mudança posterior do seu próprio nome, assumindo o do grupo que comprara a empresa, Enel.

O projeto em Búzios foi conduzido também com as parcerias institucionais da Prefeitura daquela cidade e do Governo do Estado do Rio de Janeiro e foi financiado parcialmente com recursos de P&D, no âmbito da regulamentação da ANEEL²¹ (cerca de

²⁰ Ou Cidade Inteligente, conceito relacionado, embora mais vasto que o de *smart grid*. Conforme definição partilhada pelos próprios promotores do projeto, nas *smart cities*,

[...] as tecnologias de ponta são aplicadas a integração inteligente de fontes de geração de energia independentes a redes das concessionárias, com o objetivo do aproveitamento de fontes renováveis de energia para o bem-estar do consumidor. (VILAÇA *et al*, 2014)

²¹ Compete a ANEEL “regulamentar os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Eficiência Energética (EE)”, sendo que no primeiro caso busca incentivar as ações de inovação, e no segundo caso as de promoção do uso eficiente e racional da energia elétrica (ANEEL, 2018c).

R\$ 18 milhões) e parte com outros recursos da concessionária, cerca de R\$ 22 milhões entre recursos próprios e patrocínios (REDES INTELIGENTES BRASIL, 2018)²². O projeto foi considerado pela auditoria KPMG um dos dez mais inovadores do mundo em infraestrutura sustentável em estudo que avaliou cem iniciativas em todo o mundo (O GLOBO, 2012).

Iniciado no ano de 2011 [...], busca[va] implementar novas tecnologias [com vistas a] promover Búzios ao posto de ‘1ª Cidade Inteligente da América Latina’, a fim de fomentar o uso dessas tecnologias e trazer conceitos de sustentabilidade e eficiência energética mais próximos da sociedade brasileira. (VILAÇA et al, 2014)

Quando esta fase da pesquisa foi iniciada, no segundo semestre de 2015, o projeto Búzios Cidade Inteligente já estava em sua última fase, na qual os funcionários da distribuidora conduziam a desmobilização de recursos e elaboração dos relatórios finais. Este pesquisador realizou visita à cidade de Búzios e diversas outras visitas à sede da empresa de energia elétrica²³ para realização de entrevistas e acesso a dados.

O interesse inicial era investigar os efeitos da digitalização dos sistemas de energia elétrica, sobretudo das redes de distribuição de energia, em tese, a parte desses sistemas mais próximas do cidadão-consumidor, na esteira do projeto de *smart grid*. Além dos próprios sistemas, buscava considerar também os complexos no seu entorno, que passam a ser concebidos como “inteligentes”, com todas as implicações que a dita inteligência traz, desde o campo dos discursos e das metáforas (EDWARDS, 1995), até as práticas a serem verificadas em campo.

Como toda aproximação, a abordagem teve seus limites no tempo, espaço e acesso. Contudo, revelou um fascinante cenário onde interagiam tecnologias de ponta, vento do mar, estudantes e escolas locais, turistas, políticos, poder público, técnicos e engenheiros, representantes de setores diversos da sociedade, ongs, financiamentos, articuladas técnicas de enredamento (LATOURET, 2000), e uma miríade de atores na

²² O projeto da Ampla foi registrado no programa de P&D da ANEEL sob o código PD-0383-0055/2011. Uma visão preliminar de alguns números nas planilhas de acesso público informava que a empresa prestou conta de aproximadamente R\$ 24 milhões frente aos aproximados R\$ 18 milhões previstos no início do projeto. Os gastos estão consolidados nas rubricas Recursos Humanos (R\$ 9.181.891,13), Material Permanente (R\$ 6.809.846,41), Material de Consumo (R\$ 595.535,64), Serviços de Terceiros (R\$ 5.425.901,34), Viagens e Diárias (R\$ 1.120.300,77) e Outros Custos (R\$ 1.176.178,31). É preciso dizer que estes dados estão codificados em algumas planilhas. Para se chegar a estes números apresentados aqui foi preciso identificar primeiro o código de projeto e procurar pelos dados do projeto nas demais.

²³ A sede da empresa fica na cidade de Niterói, município da região metropolitana do Rio de Janeiro.

construção de um projeto de múltiplas inteligências em uma cidade litorânea com acentuada vocação turística e alta visibilidade.

A pesquisa também acabou mostrando outros temas relevantes à medida que o trabalho de campo avançava. Destes, o mais destacado talvez tenha sido a repercussão negativa das iniciativas de digitalização dos medidores na área de influência da concessionária, projeto que recebeu a alcunha de “Ampla Chip” por parte dos consumidores, em uma alusão atribuída aos chips de telefonia celular que também eram uma novidade muito popular nessa época. Do “relógio” analógico na parede até o medidor digital no poste houve um longo e sinuoso trajeto de negociações onde estiveram presentes, sem possibilidade de separação, o “técnico” e o “social” como movimentos simétricos de estabilização/desestabilização do medidor de energia elétrica (Id.). De outra forma, estes mesmos movimentos de negociação operaram a estabilização/desestabilização do “gato” como prática corrente nas rotas de fuga dos clientes consumidores das faturas de energia elétrica.

3.1 Do “relógio da luz” ao “chip” no poste: a controversa digitalização do medidor

Enquanto este relato caminha para a cidade de Búzios, proponho um desvio espaço-temporal aos idos de 1997 na região metropolitana de Niterói sob concessão da Ampla, empresa que atendia, à época, à demanda de fornecimento de energia elétrica de mais de 7 milhões de habitantes do estado do Rio de Janeiro²⁴.

Esse cenário evoca lembranças de quando o medidor de consumo de energia elétrica era ainda popularmente conhecido como “relógio da luz” (Figura 7), provavelmente devido às comparações com o relógio analógico e seus ponteiros.

²⁴ 1,2 milhões de unidades consumidoras (ANEEL, 2018d).

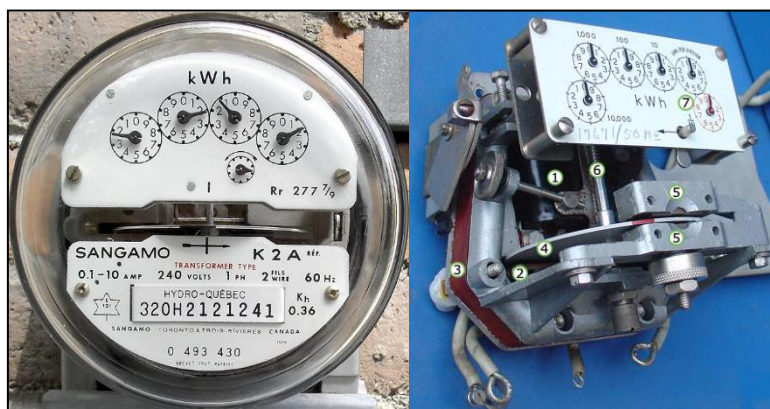


Figura 7. Medidor de energia eletromecânico. A direita, mecanismo interno.²⁵
(WIKIPEDIA, 2018)

O centenário, mas distinto “relógio” gozava da confiança e simpatia da população, embora, diga-se de passagem, fosse provedor de poucas proteções contra os furtos de energia, os chamados “gatos”, que grassavam como os próprios homônimos felinos nos muros e telhados da cidade.²⁶

3.2 “Gatos” do morro e do asfalto

Embora seja a forma mais corriqueira de se referir a este tipo de prática, o “gato” figura formalmente nos relatórios técnicos do setor de energia elétrica sob a rubrica das chamadas perdas não técnicas ou também sob a denominação de perdas comerciais, em contrapartida às perdas técnicas ocorridas pela própria condição dos equipamentos da rede e das instalações.

O assunto tem sido ressaltado quando se aborda a questão de fornecimento de energia elétrica no estado do Rio de Janeiro (YACCOUB, 2010; PILO’, 2016; TAVARES, 2016; TAVARES, 2017; HUBACK, 2018; INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2017), cujas duas principais distribuidoras de energia²⁷ do estado aparecem

²⁵ 1: Bobina de tensão. 2: Bobina de corrente. 3: Estator. 4: Disco rotor de alumínio. 5: Magneto de freio do rotor. 6: Fuso com engrenagem helicoidal. 7: Mostradores de consumo.

²⁶ A bem da verdade, apesar dos “relógios” acabarem sofrendo a acusação de ajudarem a alimentar os “gatos” por falta de tecnologia antifraude, as técnicas para o desvio de energia são demais criativas e passam tanto pela intervenção no medidor como também por outras interferências no sistema como um todo.

²⁷ A distribuidora Energia Nova Friburgo frequentemente é omitida ou esquecida quando se fala no fornecimento do Estado do RJ, provavelmente porque a sua quantidade de consumidores é incomparável

seguidamente dentre aquelas com os maiores percentuais desse tipo de perda no país. A gravidade do assunto para o estado do Rio de Janeiro é tal que, segundo dados da agência reguladora (ANEEL, 2019) a distribuidora Light é a líder de perdas não técnicas do país. Já a antiga Ampla (atual Enel RJ), desde 2009 oscila entre a sétima e a sexta posições no mesmo ranking (Id.).

Embora haja, frequentemente, uma associação imediata do “gato” com as comunidades pobres, persistindo representações das favelas “que as reforçam enquanto locus da ilegalidade, irregularidade, desordem e desconformidade” (TAVARES, 2017), mais da metade do montante de energia registrado sob a rubrica das perdas não técnicas da concessionária Light, na verdade, vêm das classes abastadas, conforme afirmação de seu presidente em 2017, Luís Fernando Paroli,

52% de toda a perda de energia ficam em áreas de classe média e alta. Os demais 48% estão concentrados em área de risco, locais que a empresa, geralmente, não consegue ter acesso para fiscalização.

O percentual, de acordo com o presidente da Light, Luís Fernando Paroli, chama a atenção porque, no caso do Rio, existia a percepção de que os furtos de energia se concentravam em bairros considerados perigosos, mito que é derrubado pelo estudo da concessionária.

[...] é muito intrigante que, mais da metade dos roubos, estejam em áreas onde os consumidores têm condições de pagar pela energia, mas furtam. Em inspeções, já encontramos mansões com mais de 500 metros quadrados com “gatos”. Isso é inadmissível — destaca.

Ainda de acordo com dados da concessionária, o furto de energia elétrica não é restrito ao consumo residencial. Apesar de esse segmento representar a maior parte do faturamento da empresa, parte do que é perdido em ligações ilegais vem de indústrias, comércio e até grandes redes varejistas do país.

— A questão do furto de energia no Brasil é tão complexa que já encontramos gigantes do varejo com ligações ilegais, o que mostra que o furto é disseminado e amplo, difícil de se combater — aponta Paroli.

Números da concessionária mostram que, anualmente, 22% de toda a energia distribuída na área de concessão são furtados. [...] No caso específico da cidade do Rio, a maior parte dos registros de furto de energia se concentra nas Zonas Oeste e Norte e na Baixada Fluminense. (O GLOBO, 2017)

O fato de a maior quantidade da energia ilegalmente consumida estar nas áreas mais abastadas e não nas comunidades de baixa renda provoca uma quebra na narrativa mais corriqueira que liga o “gato” somente ou preferencialmente ao pobre. No entanto, considerando que os consumidores de baixa renda têm um consumo geralmente menor que os mais ricos, esse dado indica que, em termos de quantidade de consumidores, as perdas não técnicas daquela concessionária são proporcionalmente mais numerosas

às outras duas. Ela atende aos municípios de Nova Friburgo, Bom Jardim, Carmo, Duas Barras, Sapucaia e Sumidouro (ENERGISA, 2018).

dentre os mais pobres. Ainda assim, a declaração é bastante reveladora porque amplia o alcance das acusações, trazendo uma aparente simetria favela-asfalto. Simetria esta que não se sustenta quando a questão se estende para os fatores socioeconômicos. Em suma, os “gatos” dos pobres estão mais pulverizados entre uma população que, mesmo consumindo pouco, tem dificuldades de arcar com suas contas de energia. Já os “gatos” dos ricos e das suas empresas são mais vorazes pela energia que, ainda que cara, não lhes sufocaria pagar. De maneira que cabe dizer que até os “gatos” dos pobres são mais magros que os dos ricos.

A relação de proximidade entre os “gatos” e as comunidades pobres têm sido também do interesse acadêmico, inclusive no sentido de desmistificação e iluminação de algumas controvérsias. Hilaine YACCOUB (2010), por exemplo, desenvolveu uma etnografia no entorno das práticas do “gato” em sua bem descrita e divertida dissertação de antropologia, “Atirei o Pau no Gato: uma análise sobre o consumo e furto de energia elétrica”. O seu trabalho relatou sua experiência como funcionária da Ampla “infiltrada” como consumidora em uma comunidade de (quase) baixa renda²⁸ do município de São Gonçalo. Enquanto funcionária da Ampla, Yaccoub propôs um projeto no mínimo inusitado, de se passar por moradora de um dos bairros com as mais altas perdas não técnicas, a fim de traçar um perfil do “gato” por meio de pesquisa etnográfica. Ao final de sua pesquisa, a autora explicou como a própria concessionária também fazia parte do complexo sistema de práticas que envolvia e fomentava o “gato”, quando, por meio do trabalho de empregados de empresas terceirizadas das áreas de manutenção e combate às perdas, com baixos salários, muitas vezes em situação de inferioridade aos empregados “da casa” e sem uma identificação com a empresa, formavam uma mão de obra técnica e com conhecimento interno dos sistemas, que vendia no varejo, “de boca em boca”, seus serviços especializados em desvios de energia, cujos valores auferidos funcionavam como complementação da sua renda oficial.

Com o “gato” sob a rubrica das perdas não técnicas, Vanessa HUBACK (2018), por sua vez, desenvolveu dissertação de mestrado com preocupações características da área de Planejamento Energético estudando estas perdas em regiões entendidas como Áreas com Severas Restrições Operativas (ASRO), ou seja, locais que sofrem grande

²⁸ Hilaine Yaccoub desenvolveu sua pesquisa em um bairro popular no município de São Gonçalo, que fica na região metropolitana do Rio de Janeiro, próximo a Niterói. A região onde fixou moradia não era uma favela e havia residências de pessoas de classe média, de maneira que ela mesma descreve a região, no linguajar dos locais, como a “parte boa” do bairro.

influência de grupos armados que dificultam o acesso e a atuação das equipes técnicas das concessionárias. Huback se baseou em experiências internacionais de distribuidoras da Colômbia, Peru, Jamaica e Filipinas para propor soluções de combate às perdas por meio de medidas de cunho tecnológico, social e regulatório:

reconhecimento regulatório diferenciado para ASRO; alterações nas regras da Tarifa Social ou o estabelecimento de uma tarifa fixa reduzida para clientes de baixa renda; implantação do sistema pré-pago; aproximação e melhora da imagem da empresa com os clientes das comunidades; instalação de medição eletromecânica em todos os transformadores; convênio com a Procuradoria e denúncia dos eletrotraficantes nos veículos de imprensa. (HUBACK, 2018, p. 133)

Essa mesma relação entre a população de “gatos” e as populações das áreas pobres nos idos de 1997 foi lembrada pelo coordenador do Projeto Cidade Inteligente Búzios, Weules CORREIA (2015). Sua memória como então responsável pela área de Pesquisa e Desenvolvimento da Ampla dava conta do incessante combate da companhia a este tipo de perda, um movimento pendular de aproximações e afastamentos na tentativa de eliminação dos “gatos”. Segundo Correia, quando a concessionária desenvolvia uma nova forma de combate, afastando a possibilidade dos clientes lançarem mão do “gato”, do outro lado, por parte dos consumidores, eram desenvolvidas novas formas de ultrapassar as estratégias de combate, de maneira que, novamente, a prática proliferava. Um verdadeiro jogo de esconde-esconde na corrida de caça aos “gatos”, onde estavam envolvidas tanto estratégias para cercá-los quanto, simultaneamente, antiestratégias para deixá-los livres.

3.3 A sinuosa e frágil estabilização do medidor digital

Conforme os relatos de CORREIA (Id.), se, de um lado, o interesse da companhia era o de estabilizar o medidor de energia como um ponto de passagem obrigatória para a energia elétrica consumida pelo cliente, de outro lado, um grande contingente de consumidores que atuavam no sentido de desautorizar e enfraquecer o medidor por meio de desvios, sempre criativos.

LATOUR (2000) indica que um artefato tecnológico que se tornou estável é, invariavelmente, fruto de um trajeto de negociações “técnicas” e “sociais” em

movimentos mais ou menos simétricos, análogos a um movimento pendular. Tais movimentos de aproximações e afastamentos podem ser entendidos como um desenhar de um tecnograma que é acompanhado simétrica e responsivamente pelo desenhar de um sociograma. “Cada modificação em um sistema de alianças é visível no outro. Cada alteração no tecnograma é feita para superar uma limitação no sociograma, ou vice-versa” (LATOURE, 2000, p. 231). A figura que o autor utiliza pode ser avaliada como didática e simplificada, sugerindo tanto uma simetria quanto uma responsividade muito organizadas. Na prática, esse desenho tende a ser mais errático. Contudo, vamos partir dessa figura didaticamente organizada para acompanharmos alguns movimentos de interação entre os atores em questão. Com a ideia de movimentos aplicamos mais uma simplificação, reunindo em um gesto metafórico (o movimento) toda uma jornada complexa e multifacetada.

De um lado, quando os técnicos da empresa distribuidora se reúnem a outros técnicos, engenheiros, advogados e administradores para desenvolverem novas táticas de combate ao “gato”, um sociograma vai sendo desenhado. Essas táticas ensejam modificações na rede de distribuição de energia, onde se incluem os medidores, a fim de provocar um cercamento tecnológico para que os instrumentos de medida sejam fortalecidos. Um tecnograma vai sendo desenhado quase responsivamente ao sociograma. Como nova resposta ao tecnograma, simetricamente vai-se desenhando mais um sociograma, traçado pelos cidadãos-consumidores em rotas de fuga das altas faturas de energia elétrica, em alianças com técnicos (profissionais ou amadores), em alguns casos sob a influência de grupos armados, que evitam a presença da concessionária, na direção do enfraquecimento do medidor de energia. Novas estratégias tecnológicas de “gato” são desenvolvidas em resposta ao cercamento anteriormente proposto e um novo tecnograma é desenhado. A responsividade, então, não é somente de uma via, dado que movimento(s) de um lado corresponde(m) a movimento(s) que sugerem simetria do outro lado. A tendência é que movimentos ocorram até que haja uma estabilização, com o adormecimento ou esfriamento das práticas e controvérsias. À medida da evolução dos movimentos, ou o medidor se tornará, no dizer de LATOUR (Ibid.), uma caixa-preta, estável, que funciona como ponto de passagem obrigatória para a energia elétrica do cliente, para o leiturista que mede o consumo, ou para um centro de controle de medição remota, para a empresa que emite a fatura mensal e mesmo para os vizinhos que comparam suas faturas, ou não se estabilizará como tal, fortalecendo, na contramão, o

“gato” como a desestabilização do medidor, que permanecerá inutilizado, inexistente ou esquecido.

Na Figura 8 a seguir procurei representar, em uma mesma mirada, de forma muito simplificada e mais “arrumada” do que acontece na prática, movimentos que formam um caminho sinuoso de tentativas de estabilização do medidor, inicialmente analógico, geralmente preso à parede ou ao muro, até chegar ao medidor digital, instalado nas alturas dos postes. Este caminho, como procurei descrever paulatinamente em seguida, é fruto de negociações entre agentes humanos (sociograma), tecnologias e técnicas (tecnograma). No dizer de LATOUR (2000, p. 237), “devemos considerar simetricamente os esforços para alistar e controlar recursos humanos e não-humanos”.



Figura 8. Tecnograma e sociograma – Tentativa de estabilização do medidor e desestabilização do “gato” (elaboração própria)

Weules Correia explicou um **primeiro movimento**, quando, em suas palavras, a quantidade de furtos de energia era tão expressiva que

obrigou a empresa a pensar assim: ‘ou eu arrumo uma solução, ou eu morro’. Aí, a gente tentou algumas tecnologias. O grupo (eu estou falando de 1998, 1999) tentou importar algumas tecnologias existentes de combate às perdas que deram muito sucesso na Argentina, Chile, Peru, até Colômbia. Mas, quando essa mesma solução chegou no Brasil, que foi o PIMT (Projeto de Investimento em Medidas Técnicas), tinha um resultado muito de curto prazo. [...] E aí, isso não deu efeito. (CORREIA, 2015)

O PIMT rearticulou a rede de distribuição propondo um cercamento físico, de forma a dificultar a prática do “gato” (Figura 9). Nesta configuração, que logo se mostrou ineficiente para o intento (Figura 10), a rede de baixa tensão (BT) corria a aproximadamente 7,5 m do solo. Caixas blindadas instaladas logo abaixo da rede de baixa tensão reuniam e protegiam as ligações dos ramos consumidores.

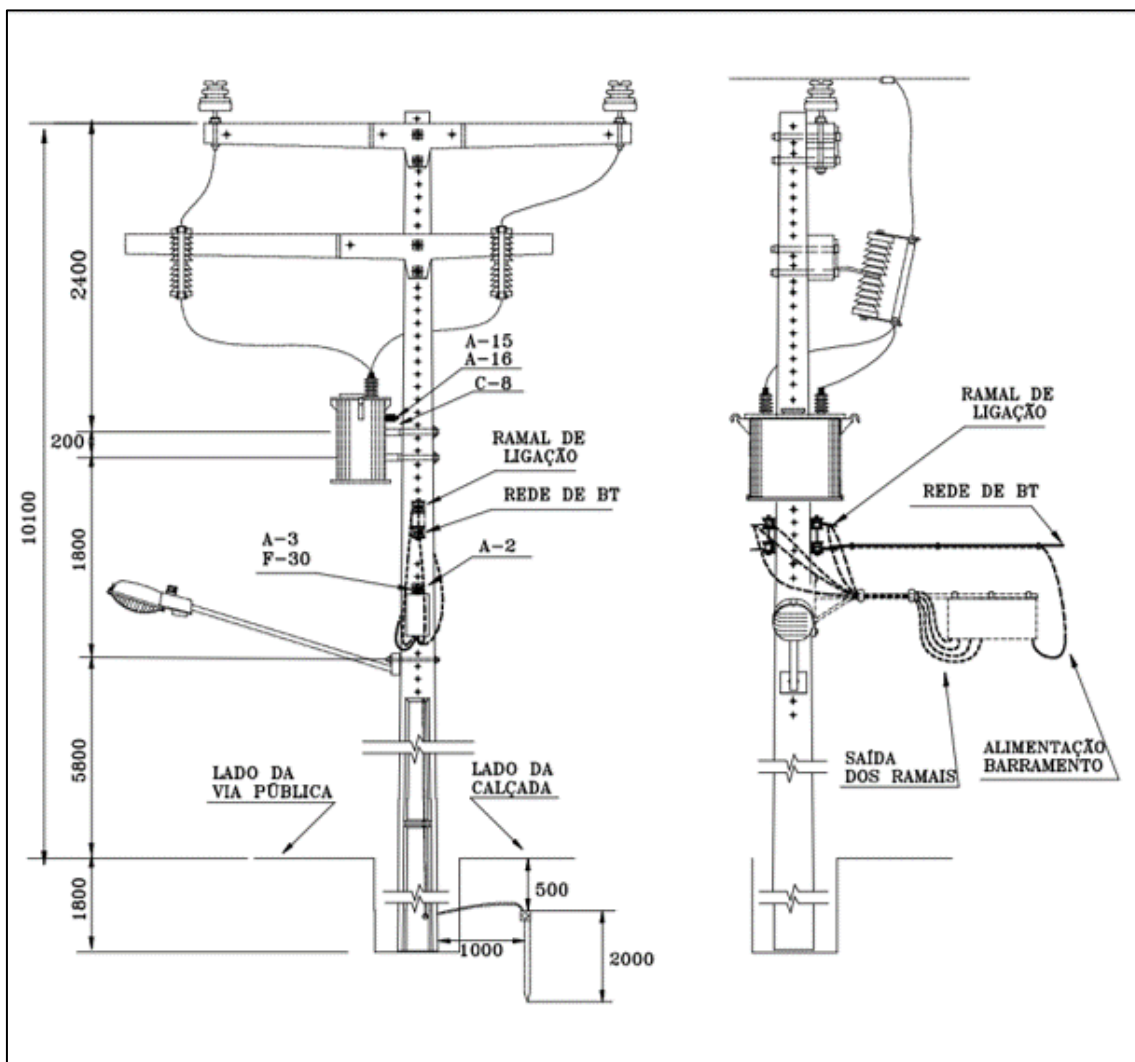


Figura 9. Rede PIMT. Baixa tensão logo acima da iluminação pública, aprox. 7,5 m do solo.

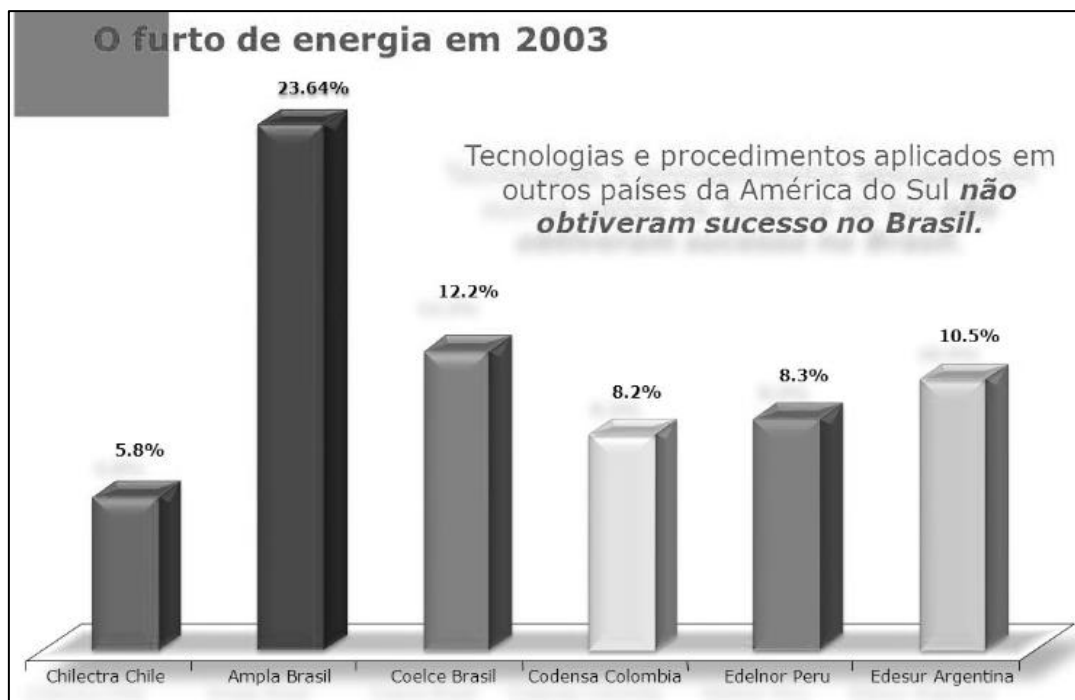


Figura 10. Perdas Não Técnicas após a implantação do PIMT em 2003. Comparação entre países da América do Sul (CARVALHO, 2018, p. 9).

Como resposta ao aprendizado de alguns consumidores em abrir brechas no cercamento físico engendrado pela nova tecnologia da rede PIMT, muitas vezes com o suporte técnico dos próprios eletricitistas terceirizados das concessionárias (YACCOUB, 2010), um **segundo movimento** foi empreendido pelos engenheiros e técnicos da concessionária. A Rede DAT – Distribuição Aérea Transversal (Figura 11 e Figura 12), que “começou a ser implantada em dezembro de 2003 e nos próximos anos passou a atender a mais de 912 mil clientes (cerca de 47% da base de clientes da concessionária)” (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2017, p. 10), consistia em:

- adoção de postes mais altos (de 11 metros, em vez dos típicos 6 metros);
- uso de mais transformadores de menor potência para atendimento de um número menor de unidades consumidoras (máximo de 12 clientes);
- instalação de medidores nos transformadores para possibilitar monitoramento mais detalhado do balanço energético na rede de distribuição, permitindo a medição do montante de energia elétrica efetivamente fornecido aos consumidores; e
- fixação do cabo de baixa tensão e dos concentradores de medidores das unidades consumidoras na ponta da cruzeta mais distante do poste (ao lado da rede de média tensão) para tornar seu acesso mais difícil. (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2017, p. 9-10)

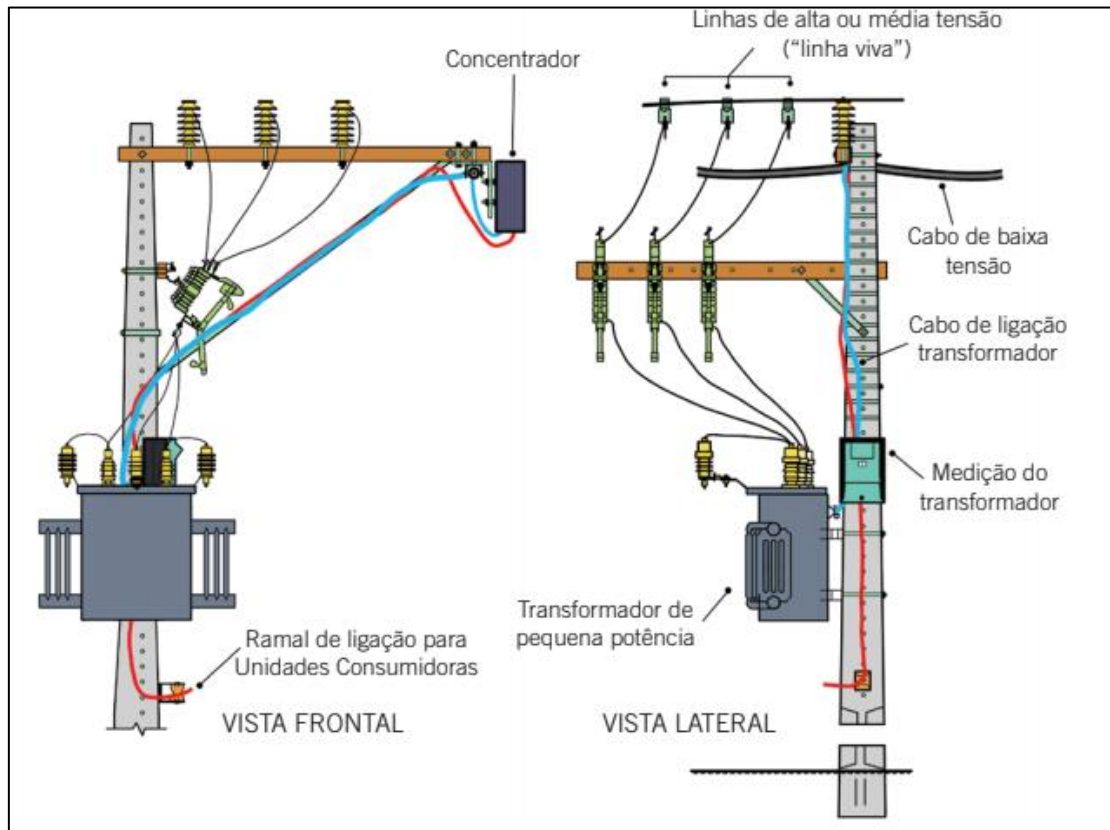


Figura 11. Rede DAT. Postes de 11 metros e baixa tensão na mesma altura da alta e média tensão (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2017, p. 10).

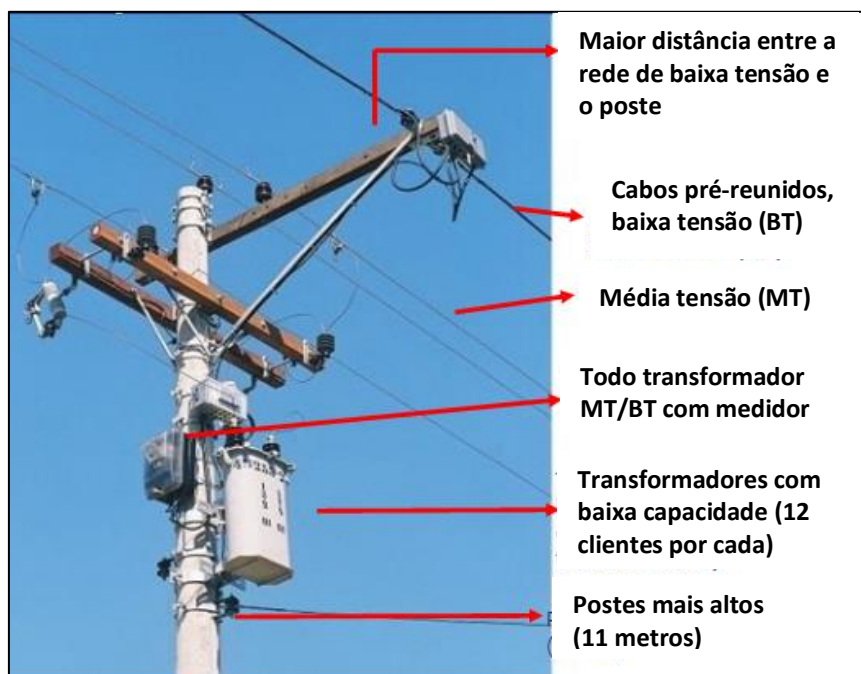


Figura 12. Configuração da Rede DAT (CARVALHO, 2018, p. 10).

Com a nova altura a rede de baixa tensão passou a ser de muito mais difícil acesso, o que se tornou um empecilho para a prática do “gato” de ligação direta à rede, que dava conta de cerca de 50% dos casos, sendo a outra metade de ações não autorizadas nos medidores (CORREIA, 2015). Como o novo desenho dera à rede uma robustez nunca vista, os desvios migraram em sua grande parte para os ramais dos clientes, sobretudo nas interferências realizadas no interior dos próprios medidores de energia (Figura 13).

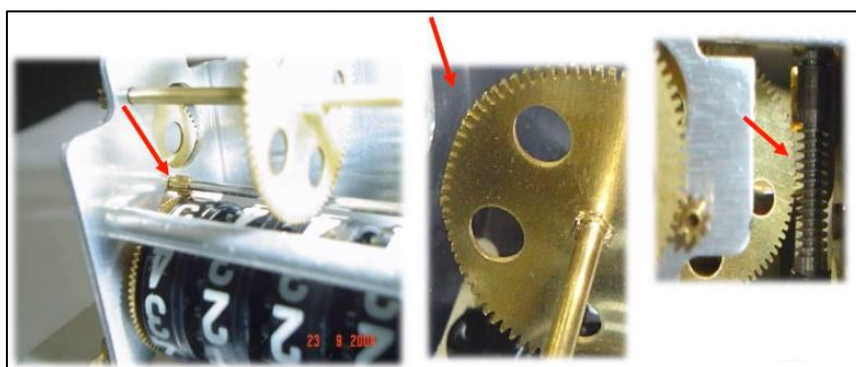


Figura 13. “Gato” de medidor eletromecânico – Destaques (setas) mostrando engrenagens limadas para diminuição do registro de consumo por interferência mecânica (CARVALHO, 2018, p. 20)

Mais uma vez, a inventividade no traçado do sociograma, com os clientes “mexendo nos ponteiros dos relógios de luz”, implicou no redesenho do tecnograma. Em um **terceiro movimento** os engenheiros da Ampla foram buscar aliados nas técnicas de digitalização das empresas Landis+Gyr e CAM surgindo o projeto que ficaria conhecido como Ampla Chip, nome de autoria atribuída à própria população, conforme explica Weules: o que se “[...] fez foi não desconfigurar o nome que o cliente gerou. Se ele chamava de chip, vou continuar chamando de chip” (CORREIA, 2015).

Quando a concessionária adotou o medidor eletrônico ainda não havia medidores eletrônicos disponíveis no mercado brasileiro. O Inmetro, órgão responsável pela regulação metrológica, admitia o emprego de medidores eletrônicos durante o seu processo de análise, sob a condição de que eventuais reparos de quaisquer não conformidades encontradas fossem implementadas nos modelos já implantados (Portaria Inmetro 262/2002, 149/2004). A empresa adotou, portanto, os medidores eletrônicos de dois fornecedores (Landy+Gyr e CAM) que haviam ingressado com processo de aprovação técnica no Inmetro. A empresa também detinha aprovação expressa da ANEEL, órgão regulador do setor elétrico, para a telegestão de clientes localizados em áreas de altas perdas por meio do programa Ampla Chip (Resolução Autorizativa 201/2005). (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2017, p. 13)

O Ampla Chip, portanto, não consistia apenas da digitalização dos medidores. O projeto foi entendido como uma ampliação da Rede DAT, ou seja, mantinha todo o cercamento físico da rede e a ele adicionava um novo sistema de medição, de maneira que

os medidores convencionais foram substituídos por medidores eletrônicos com funcionalidade de telemedição (para leitura, corte e restabelecimento de energia elétrica) protegidos por uma caixa lacrada (denominada concentrador) instalados na ponta da cruzeta ao lado da rede de baixa tensão (BT). (AMPLA, 2009)

A digitalização dos medidores possibilitou a miniaturização e a concentração de uma grande quantidade de equipamentos em um gabinete relativamente leve, que pôde ser alçado ao cimo dos postes, dificultando, senão inviabilizando, o furto de energia. Nesta configuração (Figura 14), os medidores saíram dos muros e dos limites territoriais dos clientes e subiram aos postes, descendo somente os cabos individualizados, já destinados a cada unidade consumidora (ramais de clientes), depois de já terem sido registrados os consumos nos assim chamados chips, placas eletrônicas de circuito impresso acondicionadas no Concentrador de Leitura (Figura 14 e Figura 15).

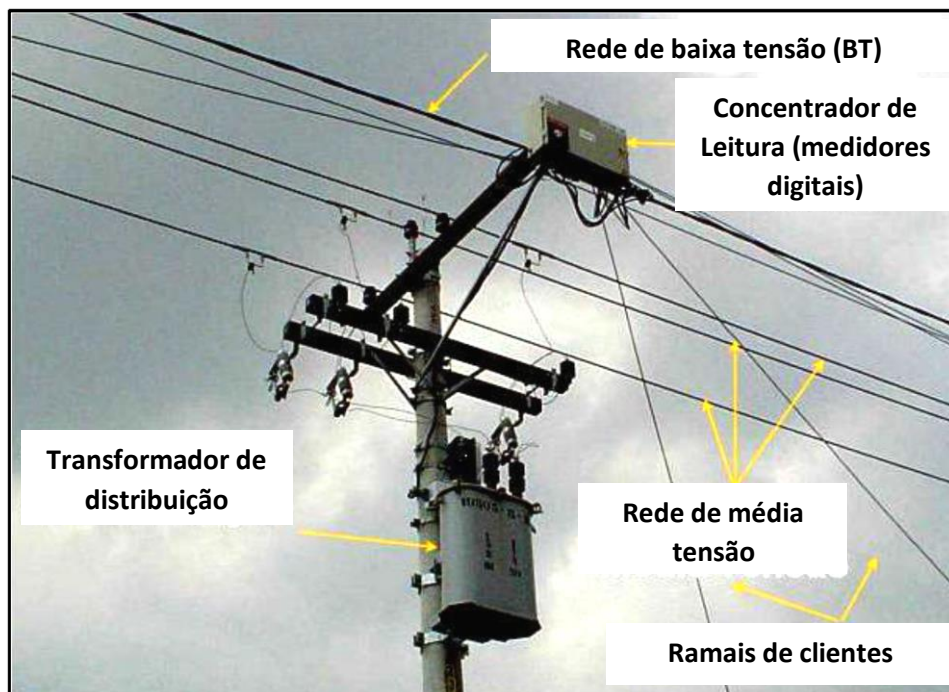


Figura 14. Rede Ampla Chip (AMPLA, 2009)

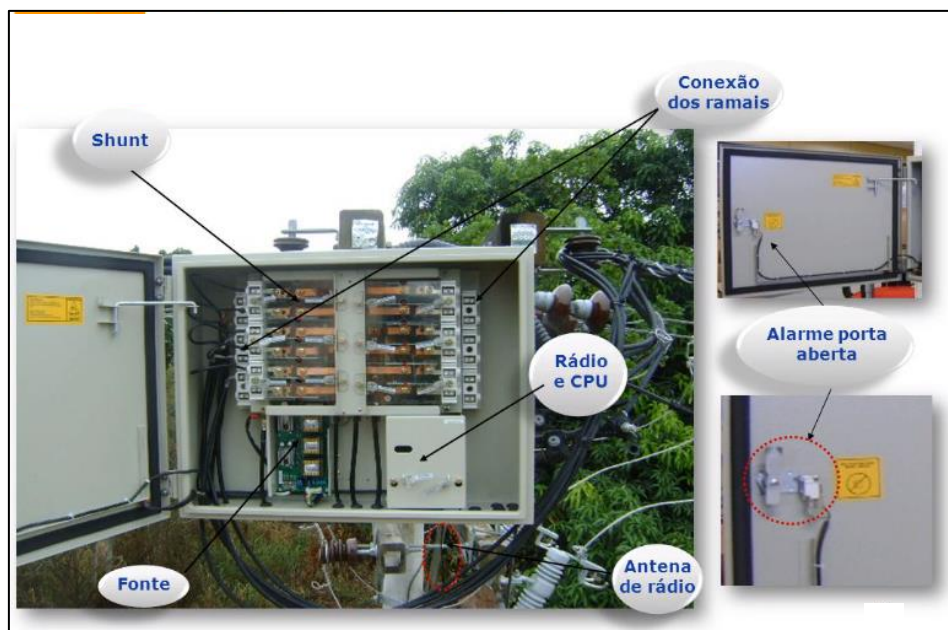


Figura 15. Vista interna do Concentrador de Leitura do Ampla Chip (CARVALHO, 2018, p. 16)

O movimento radical no tecnograma, com a digitalização dos medidores somada às demais medidas de cercamento físico, gerou uma fortíssima reação simétrica no sociograma do lado dos consumidores. Segundo relato de Weules, à época (2006) já atuando como coordenador de medição eletrônica, “isso gerou muito, muito problema... reação das pessoas... [...] protesto, fechamento de rua... Aí você via capas de jornais [...] ‘Fora Chip’, [...] ‘O sistema do chip é uma fraude!’” (CORREIA, 2015).

Os fatos mais emblemáticos dessa reação, para tentar resumir a força do movimento contrário exercido pelos consumidores, talvez tenham sido as manifestações da população (Figura 16a), a instauração de diversas “CPIs da Ampla”²⁹, a conformação de um movimento atribuído a lideranças políticas das cidades da região metropolitana de Niterói denominado Fora Ampla (Figura 16b) pela reestatização da companhia, além de uma profusão de processos judiciais contra a concessionária (Figura 17).

²⁹ Assunto que será abordado com mais detalhes no próximo capítulo. Uma das Comissões Parlamentares de Inquérito foi instaurada pela Resolução N° 121/2007 - D.O. 02.08.07 e 03.08.07.



Figura 16 (a e b). Manifestações contra o Ampla Chip em 2006 e Propagandas do Movimento Fora Ampla (AMPLA, 2009)

Um dos deputados integrantes de umas das CPIs, André do PV (Partido Verde), protestava que “no mínimo as concessionárias deveriam ter discutido o sistema com a população, antes de começar a implantá-lo” (ANDRÉ DO PV, 2009). Nas palavras do empregado da empresa, o entendimento era o de que a forma como o projeto foi conduzido

criou um seríssimo problema com a sociedade. [...] isso foi uma..., como posso dizer, uma agressão para as pessoas, porque as pessoas não conheciam tecnologia, as pessoas não sabiam usar a energia. E, de repente, foi implantado de forma massiva, e as pessoas foram atravessadas. (CORREIA, 2015)

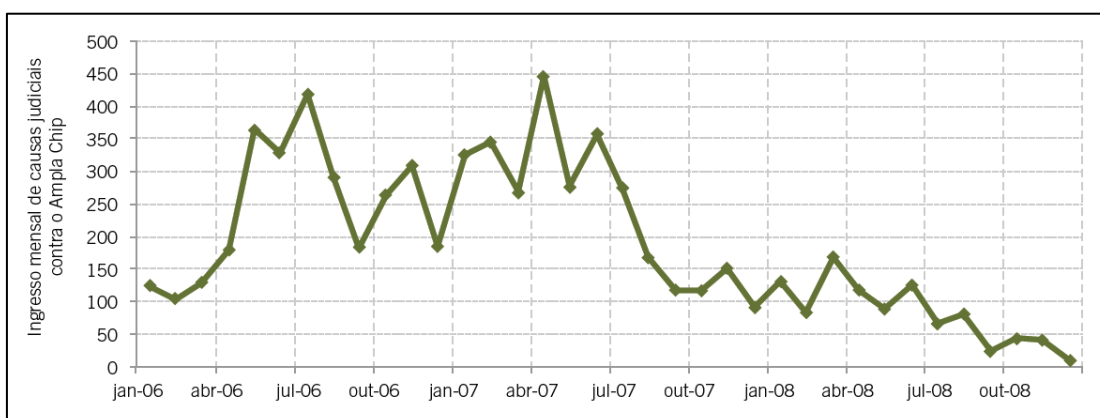


Figura 17. Processos judiciais contra o Ampla Chip (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2017, p. 12)

Mesmo com os novos obstáculos tecnológicos e de isolamento físico, com o sistema a 11 metros de altura, houve quem quisesse contribuir com ações heroicas, do ponto de vista dos “gatos”, para um novo movimento no sociograma (Figura 18).

Contudo, tais ações não tiveram a força necessária para que a rede de energia sofresse reconfiguração, encontrando-se, neste sentido, estabilizada em termos de configuração.



Figura 18. O “gato” de alto risco. Jardim Catarina, São Gonçalo
(SIM SÃO CONÇALO, 2016)

3.4 O Ampla Chip: digitalização da rede como uma metáfora negativa

As tecnologias de digitalização de sistemas e equipamentos da vida cotidiana estão, geralmente, associadas a ideias positivas como o controle, a comodidade, a inteligência. A própria digitalização das redes de distribuição de energia elétrica, sob o conceito abarcante das *smart grids*, é propalada como provedora de incontáveis benefícios, como já abordado no Capítulo 2. Curiosamente, no entanto, o caso do “Ampla Chip”, como descrevo a seguir, dá mostras de outras relações envolvendo a digitalização das redes de energia elétrica.

Após sua implantação, as muitas reações, como descritas no tópico anterior, contribuíram por tornar a ideia da digitalização uma coisa negativa, representada simbólica e materialmente pelo novo aparato, a caixinha pendurada no poste, do indesejado “Ampla Chip”³⁰. A digitalização passou a servir, no âmbito do discurso, como uma metáfora de sentido negativo para a população, associando o “chip”, que o cliente não via, mas que controlava e registrava o fornecimento de energia da sua casa, à

³⁰ Indesejado para parte expressiva dos consumidores, mas não pela Ampla. A não ser pela imagem afetada da empresa, principalmente durante os períodos de reações, o Ampla Chip é tido pela concessionária como um grande sucesso, tendo, inclusive, inspirado o projeto de medição eletrônica da Light (como afirmado pelos técnicos da Ampla), que opera com desenho de rede e equipamentos similares, muitos fabricados pelo mesmo parceiro comercial da Ampla, a empresa Landis+Gyr.

vigilância, ao “Big Brother” e, por semelhança de nome e outras características sistêmicas, à telefonia celular, cujos serviços eram (e ainda são) recordistas de reclamações³¹: “O chip foi uma coisa [relacionada] com o [período de popularização do] celular também... Essa medição que não se vê... É a relação que se faz” (ARMANDO, 2015).

Fred TURNER (2006), em seu livro *From Counterculture to Cyberculture* (Da Contracultura à Cibercultura), constrói um relato utilizando-se de uma metáfora, a metáfora computacional. Para a sociedade norte-americana da primeira metade do século XX havia uma reputação negativa relativa aos computadores, construídos como máquinas de guerra (EDWARDS, 1995), uma aura que pesava contra a ideia de liberdade. Neste sentido, para ilustrar o sentido negativo que a metáfora computacional tomou, escolheu como exemplo o movimento pela liberdade de expressão surgido em 1964 entre estudantes da Universidade da Califórnia e explica que

tanto para os que marchavam no Movimento pela Livre Expressão (*Free Speech Movement*), como para muitos outros americanos em toda a década de 1960, os computadores surgiram como tecnologias de desumanização, de burocracia centralizada e de racionalização da vida social. (TURNER, 2006, p. 1)

Em um paralelo com a metáfora computacional de Turner, ressaltando diferenças relativas aos ambientes narrativos, pode-se falar aqui em uma metáfora da digitalização, que envolve e permeia a história da substituição dos sistemas de medição analógicos por sistemas digitais em território fluminense. Para os consumidores e demais cidadãos envolvidos nas fortes reações contra os novos medidores, a digitalização, o “chip”, representava a desumanização, a truculência, a centralização da informação e a falta de liberdade para controlar os gastos e até mesmo os “gatos”.

Ressalte-se ainda que, quando os medidores digitais foram instalados, não havia como os consumidores verificarem os seus próprios consumos de forma imediata (!), dado que não havia sequer mostradores indicativos de consumo nas residências ou estabelecimentos dos consumidores (!). Mostradores digitais só foram implementados de forma disseminada após 2009 por determinação do Inmetro (Ofício 057/DIMEL), quando

³¹ Os serviços de telefonia lideraram historicamente os rankings de reclamações do PROCON-RJ. No ano de 2007 as empresas de telefonia eram campeãs de reclamações pelo segundo ano consecutivo (UOL, 2007). Em 2016 as 10 empresas com mais reclamações também eram do ramo de telecomunicações com as telefônicas no topo (EXTRA, 2016). No ano de 2019 a Light ocupava o topo da lista de reclamações, seguida das telefônicas Oi, TIM, Claro móvel e Oi móvel, nesta ordem (O GLOBO, 2019).

a Ampla instalou *displays* em mais de 299 mil unidades consumidoras (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2017).

Se os estudantes no exemplo de Turner “temiam ser tratados como se fossem partes de dados abstratos” (Id.), os usuários “controlados pelos chips”, por sua vez, temiam o controle centralizado e não participativo dos seus próprios dados de consumo e, mais importante ainda, dos “ponteiros dos relógios” que passaram a não ter nem ponteiros nem mostradores. Em um exemplo que representa a vivência da época, um consumidor anônimo criou um blog em protesto contra a concessionária, cujo slogan de assinatura, veiculado em quase todos os *posts*, reclamava: “Eu sou alguém, não sou um número” (EU ODEIO A AMPLA, 2010).

3.5 “Pessoas” em desequilíbrio na difusão da tecnologia

O aprendizado da Ampla com o sinuoso caminho da digitalização é resumido na fala de Weules Correia, incluindo os clientes-consumidores como atores que precisam ser considerados na formulação de soluções, ainda que no seu discurso, aparentemente, eles apareçam como uma reação da empresa ao histórico de conturbada relação:

Mas, aí, um triângulo que eu me lembro... que é Tecnologia, Pessoas e Processos. Se, por algum motivo, uma dessas pontas se destaca, [...] vai gerar um problema, que foi exatamente o que aconteceu aqui. A parte de tecnologia aumentou muito e as pessoas saíram na capa do jornal: minha conta aumentou 1.000%. Aumentou de 8 para 80 [reais]. [...] E aí, foi quando a gente falou: não, a gente tem que equilibrar esse negócio. (CORREIA, 2015)

A avaliação da própria concessionária, representada na fala do seu empregado, é que o desequilíbrio entre fatores levou ao sinuoso caminho de resistências dos consumidores. Correia lança mão do triângulo pessoas-processos-tecnologias³², explicando que a vertente “Pessoas” no triângulo de fatores foi desprezada, como uma

³² Citações a esse modelo de referência podem ser encontradas em artigos de áreas como Gestão do Conhecimento (PEE e KANKANHALLI, 2009), Sistemas de Informação Corporativos (CRM – *Customer Relationship Management*) (CHEN e POPOVICH, 2003) e Serviços de TIC (ITILNEWS, 2018)

externalidade às variáveis do projeto, que dava destaque aos “Processos” e à “Tecnologia” em detrimento do outro vértice.

O projeto de Búzios, do qual tratarei logo a seguir, nasceu como um laboratório da companhia de energia elétrica, procurando inserir no escopo do próprio projeto fatores ditos “sociais”, a ponta “Pessoas” do triângulo apontado por Correia.

Este tipo de entendimento, conquanto procure incluir a vertente das “Pessoas”, fator nem sempre presente nos quadros de referência, considera o caminho sinuoso como uma anormalidade em um fluxo de adoção de uma nova tecnologia, que deveria ser preferencialmente retilíneo. É um entendimento irmão do determinismo tecnológico e caudatário do modelo de difusão (LATOUR, 2000), que prega que artefatos técnicos são criados e aceitos como em um processo de evolução natural. Em outras palavras, fatos e artefatos “que são produções das ciências e tecnologias (ou, em expressão contemporaneamente mais precisa, produções das tecnociências)” (MARQUES, 2009, p. 11), quando são difundidos, “causam, por definição no modelo de difusão, ‘impacto’ no seu encontro com a Sociedade que passa a fazer uso deles” (Id.).

Quando um fato não ganha crédito, quando uma inovação não é adotada, quando uma teoria é usada de modo completamente diferente, o modelo de difusão simplesmente diz que “alguns grupos estão resistindo. (LATOUR, 2000, p. 223-224)

Em sua crítica relativa ao modelo de difusão, Latour descreve a assimetria desse entendimento que apela para uma explicação tardia a respeito do papel da sociedade na construção do artefato tecnológico, cuja adoção sofreu resistência.

A sociedade ou os “fatores sociais” apareceriam só no fim da trajetória, quando alguma coisa não desse certo. A isso se deu o nome de princípio de assimetria: só se apela para os fatores sociais quando o verdadeiro trajeto da razão “entorta”, mas não quando vai em linha reta. (Ibid., p. 224-225)

3.6 Cidade Inteligente Búzios: *smart city* como deslocamento da metáfora da digitalização?

Em 2010 a ANEEL realizou audiência pública relativa à medição eletrônica em unidades consumidoras de baixa tensão (ANEEL, 2010). O coordenador do projeto

Cidade Inteligente Búzios explicou que umas das intenções da agência àquela época era a de fomentar a troca de todos os medidores do Brasil, um motivador para que as concessionárias e fabricantes interessados investissem em suas pesquisas na área de medição eletrônica e *smart grid*. A Ampla deu início aos seus movimentos internos:

A gente pensou: vamos fazer um piloto de 10.000 medidores com essa tecnologia para testarmos à exaustão, e aprendermos, e sabermos o que muda, o que é preciso de sistema informático, o que é preciso de sistema de comunicação de dados. (CORREIA, 2015)

Com a quantidade definida de pontos de instalação, partiu-se para o estudo do local onde se conduziria o projeto.

A gente queria uma cidade com 10.000 [medidores]. E aí a gente ficava entre Muriqui e Búzios. Tinha mais ou menos esse contexto: [que a cidade fosse] eletricamente isolada. Aqui [em Búzios] foi perfeito, a subestação fica bem na frente. Dá quase como uma ilha. Consigo ter um controle bem interessante. É uma região geográfica pequena, exatamente [adequada] para aplicação de veículos elétricos. Que tivesse bom vento e sol para se estimular a geração distribuída. Então, Búzios se encaixou para a gente perfeitamente e tem essa visibilidade. [...] Aí, quando a gente comparou a questão de concentração de carga, o quanto estava isolado, a posição da subestação... Pelo lado técnico, assim, [a cidade era] incomparável. E pelo lado de visibilidade também. (Id.)

Em que pese o relato enfatizar que a escolha de Búzios foi baseada nos fatores ditos técnicos, não oculta, contudo, a questão da visibilidade de Búzios, como local de destaque no roteiro turístico. O próprio material de divulgação do projeto (AMPLA, 2011, p. 4), fazia menção, já no primeiro tópico, de características locais do projeto, ao fato de ser uma “cidade turística: visibilidade não só no Brasil, mas também no exterior”.

O projeto piloto foi iniciado em 2011, tendo vasta divulgação na mídia, principalmente durante os primeiros anos, como veiculado em O DIA (2012), BRACIER (2011) e O GLOBO (2012). Um forte apelo de propaganda dava enfoque às questões de sustentabilidade, meio ambiente e às novas tecnologias. Um vídeo promocional (AMPLA, 2012), fazia uma projeção futurística do que viria a ser a cidade de Búzios com todas as comodidades trazidas pelo projeto. Conforme o material de divulgação da concessionária, o projeto foi dividido em oito núcleos: Gerenciamento Inteligente de Energia, Armazenamento Inteligente de Energia, Iluminação Pública Inteligente, Veículos Inteligentes, Telecomunicações e Controle, Consumidor Consciente e Informado, Prédios Inteligentes e Geração Inteligente de Energia (Figura 19).

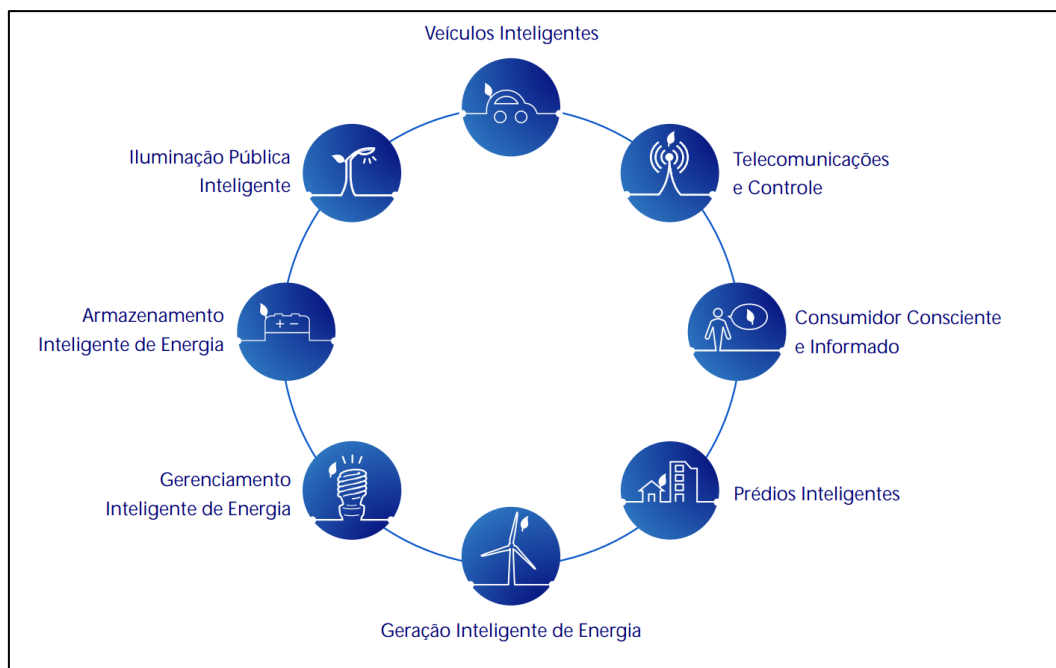


Figura 19. Núcleos do Projeto Cidade Inteligente Búzios (AMPLA, 2011)

Com as questões aprendidas com o Ampla Chip e a reputação da empresa perante a opinião pública abalada, Weules explicou que se viu ali uma possibilidade de trazer o cliente para mais perto da empresa.

E aí, olhando para esse projeto antigo [Ampla chip] a gente falou [em 2011]: se eu só fizer o projeto colocando medidor lá, eu vou testar a tecnologia. Novamente, eu desequilibro [o triângulo Tecnologia, Pessoas e Processos]. Então, **é a hora de eu também trazer a sociedade para dentro do projeto.** Então, em vez de fazer um projeto só de *smart metering*, ou de *smart grid*, que estaria ali no meio, **a gente pensou exatamente em fazer um projeto de smart city, onde responderia a essa questão social, a gente traria as pessoas para dentro do projeto, para exatamente agirem como protagonistas e discutirem com a gente o que elas pensam de fato**, o que é a cidade do futuro, e como essa rede elétrica ultramoderna, que se redimensiona sozinha e que tem sistemas de comunicações, tem sensores, como ela muda a vida dessas pessoas e como elas tem que mudar o comportamento delas. Então esse é bem o porquê a gente começou e como começou a fazer o projeto de Búzios. (CORREIA, 2015, grifo nosso)

É bem verdade, para não comprar o peixe exatamente como embrulhado pelo vendedor, que o desejado protagonismo, senão retórico, é algo parcial, ou circunscrito a possibilidades restritas. Entretanto, é de se considerar de imediato, a tentativa de abertura, a possibilidade de experimentação para este tipo de participação, algo incomum, quando o modelo mais tradicional é a implantação de novidades de cima para baixo, ou seja, da empresa que detém os meios de consecução dos projetos para os consumidores. O de cima

como quem decide e auferir lucros e não como quem serve aos demais, como o tecnocrata instruído e que tem o saber privilegiado, geralmente inquestionável, a respeito do que é o melhor para toda a população³³.

Ainda argumentando no sentido da participação dos consumidores, o coordenador do projeto explicou que a empresa criou um ambiente de relacionamento com a sociedade, uma iniciativa da área social integrada ao projeto de Búzios. A Rede Sustentável de Relacionamentos foi implantada e conduzida pela Ong Centro Integrado de Estudos e Programas de Desenvolvimento Sustentável - CIEDS³⁴ e contava com a participação de inúmeros representantes da sociedade.

A gente tem várias reuniões durante o mês. [...] E as pessoas se apropriam de fato do projeto, deixa de ser só um projeto tecnológico. [...] Tem empresas que querem colocar seus equipamentos lá [em Búzios, integrando o projeto]. [...] A gente leva lá para a Rede: ó, tem um pessoal querendo fazer experimento, quem deseja? Ah, pode botar na minha casa. Ah, na casa do fulano lá, que tá apertado de grana... O próprio pessoal ajuda a gente a decidir. (CORREIA, 2015)

Questionando o protagonismo da sociedade no projeto, FREITAS (2014), em pesquisa de campo em Búzios constatou, embora sem declarar com muita precisão, que “a maioria da população tem pouca informação sobre as transformações que a cidade está passando ou, quando sabiam de alguma coisa, não associavam tais mudanças ao projeto” (Id.). O CIEDS, por sua vez, realizou pesquisa de opinião em 2013 que antecipava as conclusões de Freitas, reconhecendo que 62% dos 533 entrevistados, de fato, não conheciam o projeto, embora a maioria conhecesse alguma(s) de suas ações na cidade, sem, contudo, relacioná-la(s) ao projeto.

O histórico de imagem maculada da empresa perante a população e as táticas de aproximação empreendidas em Búzios, algumas demonstradas nos relatos acima, sugerem que o Projeto Cidade Inteligente Búzios, para além dos seus objetivos declarados³⁵, pareceu operar também uma tentativa de virada na lógica da digitalização para os cidadãos consumidores da Ampla. Se a metáfora da digitalização no projeto Ampla Chip tinha sentido negativo para a população, no projeto de Búzios as táticas de

³³ Veja, por exemplo, CUKIERMAN (2007) a respeito da revolta da vacina. Vacinações em massa, por exemplo, não eram algo discutido com a sociedade. Existem hoje os conselhos, mas mesmo essa participação social poderia ser relativizada. Tal protagonismo ou sua falta parece ser ainda uma questão não só na área da saúde como também em muitas outras áreas de ação pública e de exercício da cidadania.

³⁴ Mais informações no site da instituição (CIEDS, 2015).

³⁵ Sobre os objetivos do projeto, vide (AMPLA, 2011).

enredamento pareceram tentar construir, com o auxílio de outra metáfora, a da Cidade Inteligente (*smart city*), um outro trópico para apresentar a digitalização de forma mais positiva, na linha da promoção de comodidades e de protagonismo social, ainda que relativos e parciais.

Fred TURNER (2006), cujo argumento foi citado no tópico anterior, indicou um deslocamento político da metáfora computacional da primeira metade do século XX para os últimos anos do mesmo século, de forma que

na década de 1990, as mesmas máquinas que tinham servido como os dispositivos que definem a tecnocracia da guerra fria surgiram como símbolos da sua transformação. Duas décadas após o fim da Guerra do Vietnã e do desvanecimento da contracultura americana, os computadores de alguma forma, pareciam prontos para trazer à vida o sonho contracultural de reafirmação do individualismo, comunidade colaborativa e comunhão espiritual. (Ibid., p.1-2)

Enquanto Turner fala de uma “mudança política” ou em um “deslocamento político da metáfora computacional” (“*Shifting Politics of the Computational Metaphor*”) (Id.), pode-se sugerir que o Projeto Cidade Inteligente Búzios procurou fazer, mesmo que possivelmente de forma não intencional, um deslocamento político da metáfora da digitalização da rede de energia elétrica e seus consumidores: se o medidor digital, símbolo e materialização da digitalização no Ampla Chip, associou-lhe sentidos negativos, como cerceamento, truculência e controle centralizado, o projeto de Búzios pareceu tentar operar uma inclinação política da metáfora da digitalização para algo participativo, inovador em termos de sustentabilidade, que reforçava a autonomia do consumidor, e mais uma série de outras características, todas aparentemente positivas e funcionando como mecanismos de enredamento de aliados.

Para realizar esse deslocamento, muita energia precisou ser empregada e, neste sentido, a empresa procurou alistar aliados nos mais diversos ambientes, utilizando-se também de diversas táticas, desde a propaganda mais tradicional em meios de comunicação às parcerias e engajamentos de pessoas e entidades locais que militavam com questões e projetos ditos sociais.

Algumas dessas táticas de alistamento de aliados também foram identificadas a partir da pesquisa, como:

a) a digitalização do cliente provocando uma translação da posição ou status de afetado, como no caso do Ampla Chip, para um status de “protagonista” que, mesmo um

tanto retórico ou parcial pode provocar outros ânimos;

b) um aninhamento de metáforas, como inteligência e cidade inteligente e as implicações do uso dessas metáforas, principalmente como ferramentas de alistamento de aliados na construção da ideia da digitalização como positiva;

c) o Centro de Monitoramento e Pesquisa, na verdade um aparato cênico muito bem montado que, de certa forma, operava como suporte material para a metáfora da cidade inteligente, um verdadeiro instrumento de convencimento e alistamento de cidadãos locais e turistas (Figura 20 e Figura 21).

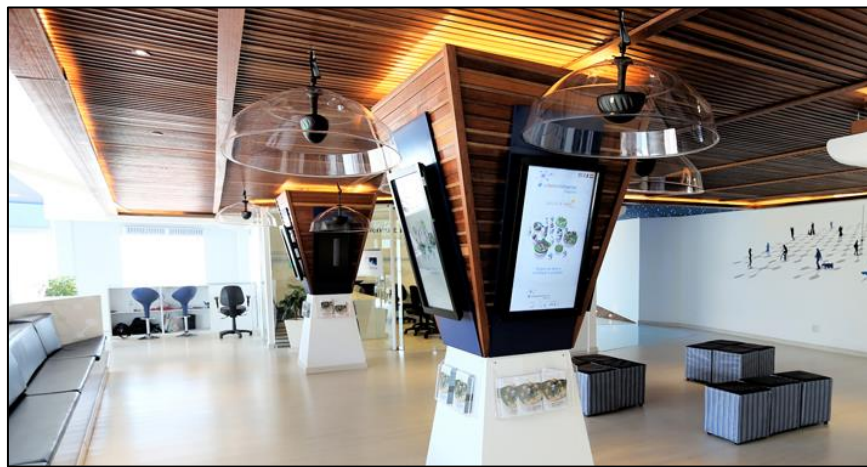


Figura 20. Centro de Monitoramento e Pesquisa (APA, 2015)



Figura 21. Veículos elétricos em exposição no Centro de Monitoramento e Pesquisa (acervo do autor)

Segundo as palavras do entrevistado, coordenador do projeto,

[e]sse centro de monitoramento lá é virtual, ele fica lá fisicamente, mas tudo está em servidores na nuvem. Tipo, a iluminação pública: eu quero cortar e

religar, eu quero marcar para desligar a iluminação às 5h30min da manhã. [...] Isso tudo remoto. Lá, a função, [...] é um espaço para receber a sociedade, para apresentar as tecnologias novas, as pessoas poderem tocar no equipamento. A gente tem visitação escolar quase que diariamente, visita dos turistas, e um ponto de apoio. (CORREIA, 2015)

4 Medidas controversas: como se constrói um medidor digital?

A medida do medidor

Quem mede o medidor,
Que mede a energia da gente,
Se não há ponteiros de relógio,
Nem marcas para comparar?

Sem saber resposta,
O medidor voou,
Junto aos pombos e pardais,
Para o cimo dos postes.

Mandou para cá seus fios
E não quer proximidades.
Queixa-se de maus tratos.
Reclama de maldades.

Sua medida, dizem,
É feita na Central iluminada.
Sabem lá se é justa,
Correta, bem pesada!

Quem mede a medida do medidor,
Mede confiança.
E, se não mede bem medido,
Metete medo.

4.1 As CPIs da Ampla

Percorrendo alguns traços deixados pelo Projeto Cidade Inteligente Búzios, conforme capítulo anterior, ficaram evidenciadas algumas controvérsias, que ressaltaram da zona de contato das novas tecnologias (notadamente os medidores eletrônicos do sistema digital de medição centralizada) com a população fluminense, consumidora da energia fornecida pela concessionária Ampla, que veio a se chamar Enel.

Para engenheiros, especialistas, administradores e pessoal de marketing envolvido com o mercado de energia elétrica, as tecnologias digitais são tomadas quase sempre como avanço tecnológico almejado, principalmente quando inspirados em casos

aparentemente incontestados de experiências europeias e estadunidenses³⁶. Essas tecnologias são geralmente traduzidas como a evolução natural das redes de energia elétrica também para o Brasil, tendo nas tecnologias *smart* o seu exemplo mais avançado. Entretanto, para um grande contingente de cidadãos-consumidores fluminenses, outros representantes do poder legislativo, do Ministério Público, da mídia e alguns outros profissionais do setor metrológico, tal tradução não encontra relação tão positiva, alcançando significados muito mais controversos.

A pesquisa de campo mostrou como portas de entrada a essas controvérsias as “CPIs da Ampla”. Estas Comissões Parlamentares de Inquérito³⁷, instauradas por várias câmaras municipais fluminenses³⁸ e pela Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (Alerj), aconteceram entre os anos de 2007 e 2010, durante período posterior à massificação das instalações de medidores digitais integrados a um sistema eletrônico de medição centralizada. Surgidas como resposta ao clamor social e à calorosa mobilização popular, que seguiu coberta pela mídia³⁹, as CPIs buscaram elucidar o que acontecia nessa nova modalidade de medição, com atenção especial às denúncias de faturamentos abusivos, que colocavam em dúvida a confiabilidade do sistema, apelidado pela população de “Ampla Chip”, do qual fazem parte os medidores digitais, placas eletrônicas

³⁶ Como já amplamente demonstrado no Capítulo 2.

³⁷ A CPI é um instrumento das casas legislativas que dá poderes de investigação próprios das autoridades judiciais, para apurar fato determinado e por prazo certo. Os legisladores podem

[...] convocar pessoas para depor, ouvir testemunhas, requisitar documentos e determinar diligências, entre outras medidas. Ao final dos trabalhos, a comissão envia à Mesa, para conhecimento do Plenário, relatório e conclusões. O relatório poderá concluir pela apresentação de projeto de lei e, se for o caso, suas conclusões serão remetidas ao Ministério Público, para que promova a responsabilização civil e criminal dos infratores. (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2018)

³⁸ Sobre as CPIs municipais da Ampla,

[n]o começo de 2007, iniciou-se na Câmara Municipal de Niterói investigações para analisar denúncias de consumidores [de energia elétrica] que supostamente estariam pagando mais do que consumiam [...]. Depois de denúncias de usuários do sistema de outras cidades da baixada fluminense, o inquérito passou a integrar a Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) da Assembleia do Estado do Rio de Janeiro (Alerj) [...] para apurar irregularidades nos relógios de energia da empresa Ampla Energia e Serviços S.A em todo o estado do Rio de Janeiro. (UNESP, 2016)

Além da CPI da Alerj, foram encontradas referências às CPIs instauradas nos seguintes municípios fluminenses a respeito do “Ampla Chip”: Duque de Caxias, Magé, Niterói e São Gonçalo.

³⁹ Vide capítulo anterior.

acondicionadas em gabinetes lacrados, longe das vistas dos consumidores e afixados no alto dos postes, a 11 metros do solo⁴⁰.

A proposta neste capítulo é seguir a trilha da digitalização das redes de energia elétrica, escutando as diversas vozes no entorno da “CPI da Ampla” conduzida pela Alerj, procurando tecer um relato denso no sentido da descrição dos movimentos de arregimentação de forças (LATOURE, 2000) que concorreram para (des)estabilizar o “Ampla Chip” como um sistema confiável ou, a depender do ponto de vista, como uma farsa.

Como já descrito no capítulo anterior, a concessionária fez uma série de movimentos de arregimentação de forças para que o medidor digital fosse estabelecido como ponto de passagem obrigatória, tanto para a energia elétrica quanto para a população e a relação comercial entre fornecedor e consumidores em geral. Naquele capítulo, o “gato”, a intervenção na forma de medir, apareceu como um dos principais atores que agiam para a desestabilização do medidor. Neste capítulo pretendo também descrever não só como o “gato” operou como agente de desestabilização, mas também como a própria “medida do medidor”, ou seja, a própria capacidade de bem medir do medidor digital foi colocada em xeque, também agindo para desestabilizar o medidor como ponto de passagem obrigatória.

Neste sentido, a CPI pode ser tomada como um evento que reúne na mesma bancada (legislativa) os elementos heterogêneos da extensa e complexa rede que envolve a construção do sistema digital de medição centralizada da Ampla. Tal concentração histórica aglutina uma grande quantidade de atores em ação, em meio às muitas disputas e controvérsias a respeito do funcionamento do aparato e de sua aceitação como artefato confiável. Neste sentido, uma oportunidade interessante para pôr em prática o conselho metodológico de Latour⁴¹, estudando a tecnologia “em ação, e não a ciência ou a tecnologia pronta; para isso, ou chegamos antes que fatos e máquinas se tenham transformado em caixas-pretas, ou acompanhamos as controvérsias que as reabrem” (LATOURE, 2000, p. 421).

Neste caso, as controvérsias no âmbito das CPIs e mais especificamente na CPI da Alerj, tanto figurativa quanto literalmente, abrem a caixa preta do sistema de medidas digitalizado que fora massivamente instalado pela Ampla. Figurativamente, lançando questões que para serem respondidas por engenheiros, técnicos, diretores de empresas,

⁴⁰ Vide capítulo anterior.

⁴¹ Primeira regra metodológica.

organismos e toda gama de envolvidos, forçando-os a retornar aos seus projetos e manuais (ou à falta deles), literalmente, levando o medidor a ter sua caixa de aço novamente aberta, suas placas de circuito e conectores verificados e seus registradores e softwares analisados.

4.2 O medidor na bancada (legislativa)

Dentre os tantos elementos da extensa trama, o que ganhou ares de protagonista foi, sem dúvida, o medidor de energia. Para se ter ideia da centralidade do medidor nessa conjunção de elementos heterogêneos, o relatório final da CPI da Alerj foi intitulado

Relatório Final e Conclusões da Comissão Parlamentar de Inquérito Para Investigar Possíveis *Irregularidades nos Medidores* de Consumo Instalados pela Ampla Energia e Serviços S.A., *Principalmente Aqueles do Tipo 'Aéreo'* (ALERJ, 2008, grifos nossos).

Quando perguntados a respeito do ponto central das controvérsias investigadas pela CPI, o deputado Paulo Ramos, relator da Comissão e o seu chefe de gabinete, Renan LACERDA (2016), foram concordes em afirmar que a “controvérsia é o medidor! É o medidor! Porque o medidor não é confiável!” (RAMOS, 2016), referindo-se a um passado que ainda reputavam como presente no momento das entrevistas.

Durante as investigações da CPI, a questão da confiabilidade do medidor foi sendo posta à prova, conforme mostram os rastros, a saber, as inscrições deixadas no relatório final (ALERJ, 2008), na documentação de suporte, em matérias da mídia da época e nos relatos dos entrevistados. O medidor digital da Ampla foi submetido a um teste de forças, ao mesmo tempo em que foi sofrendo modificações, juntamente com todos os demais atores, ao longo desses mesmos testes. Procurei acompanhar passo a passo, na medida do possível, esses testes e transformações, entendendo que, para determinar “a eficiência ou a perfeição de um mecanismo, não devemos procurar por suas qualidades intrínsecas, mas por todas as transformações que ele sofre depois, nas mãos dos outros” (LATOUR, 2000, p. 421).

Como em um ensaio técnico, testes de bancada foram sendo executados e impostos ao medidor. Mas não somente em uma bancada de laboratório sobre a qual se debruçam engenheiros e técnicos especializados. O medidor, enquanto representante de

todo o sistema digital de medição centralizada, foi colocado diante da bancada de integrantes da CPI e, aos poucos, suas entranhas – seus circuitos, contadores, *displays*, regulamentos, autorizações, relações entre dirigentes de órgãos estatais, memoriais descritivos, vontades, desejos, limitações e hesitações de profissionais de diversos setores, testes de campo, orçamentos, opinião da população, reportagens e cobertura midiática – foram expostas para um público heterogêneo – especialistas, leigos, repórteres, políticos, promotores e advogados – que faziam perguntas desconcertantes, em cenários imprevisos nos casos de teste desses artefatos tecnológicos.

Será que o medidor saiu dos testes de bancada (legislativa) mais forte ou mais fraco, mais confiável ou desacreditado, *realmente* um medidor confiável ou menos *real* como tal? Como nos diria LATOUR (2000, p. 155),

realidade como indica a palavra latina *res*, é aquilo que resiste. Mas resiste a quê? Ao teste de força. Se, em dada situação, nenhum discordante é capaz de modificar a forma de um objeto novo, então sim, ele é realidade, pelo menos enquanto os testes de força não forem modificados.

Não só as medidas elétricas realizadas pelo sistema de medição estiveram em questão. Quando a “caixa-preta” do medidor digital foi aberta, uma série de outras **medidas controversas** foram saltando e sendo trazidas à bancada, todas como parte dos testes de força que o sistema de medição teria que vencer para se sagrar confiável. Confiar no medidor, como descrevo a seguir, não é confiar no equipamento ou no sistema de medição “em si”, senão em uma vasta gama de relacionamentos que lhe dão sentido e o sustentam, em outras palavras, o tornam *real*.

4.3 Medidas regulatórias controversas: quem autoriza o medidor a medir?

Em certo aspecto, o medidor não é só feito de circuitos eletrônicos que medem grandezas físicas. Visto sob determinado ponto de vista, ele só pode medir tais grandezas correta e confiavelmente se for também autorizado para isso. Para que suas medidas sejam reconhecidas como válidas, como *reais* e não como valores sem sentido, o medidor precisa estar atado a uma cadeia de associações que lhe deem resistência diante dos testes de força, que atestem que ele está aprovado para desenvolver sua função de medir

grandezas as quais ele mesmo não detém o controle. Nas palavras de LATOUR (2000, p. 409), quando abordando o tema da metrologia, é preciso que essas associações criem “um mundo dentro do qual fatos e máquinas possam sobreviver”.

Em nosso modelo brasileiro de instituições que, em tese, funcionam como um sistema que visa assegurar à sociedade a confiança, medidores de energia elétrica precisam estar de acordo com normas do regulador do setor elétrico, a ANEEL; com padrões metrológicos determinados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, Inmetro; com projetos de engenharia registrados em Anotações de Responsabilidade Técnica, ARTs, conduzidos por profissionais devidamente habilitados por seus conselhos de classe, como é o caso do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, CREA, para os engenheiros; além das permissões municipais relativas a posturas e ao uso do espaço aéreo comum; isso para citar algumas das obediências que se espera que o medidor guarde.

As duas primeiras instituições citadas acima – a ANEEL e o Inmetro – estão muito presentes no relatório da CPI. As associações entre o medidor de energia elétrica e essas instituições foram as primeiras a serem colocadas à prova durante a CPI. Em se tratando de um sistema inovador, a medição digital centralizada deveria, em tese, ter sido alicerçada por laudos do Inmetro, que certificassem tal sistema para uso nas condições pretendidas, a saber, instalações domiciliares de baixa tensão. Também deveriam ser autorizadas pela ANEEL, com recomendações específicas, em se tratando de um sistema ainda em fase de reconhecimento.

Sobre essas autorizações para implementação em massa de medidores digitais, o Instituto Acende Brasil, que se apresenta como “o observatório do setor elétrico brasileiro” (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2018), afirma em um estudo de caso sobre a Ampla na perspectiva das perdas comerciais e inadimplência que

[q]uando a concessionária adotou o medidor eletrônico ainda não havia medidores eletrônicos disponíveis no mercado brasileiro. O Inmetro, órgão responsável pela regulação metrológica, admitia o emprego de medidores eletrônicos durante o seu processo de análise, sob a condição de que eventuais reparos de quaisquer não conformidades encontradas fossem implementadas nos modelos já implantados (Portaria Inmetro 262/2002, 149/2004). A empresa adotou, portanto, os medidores eletrônicos de dois fornecedores (Landy+Gyr e CAM) que haviam ingressado com processo de aprovação técnica no Inmetro.

A empresa também detinha aprovação expressa da ANEEL, órgão regulador do setor elétrico, para a telegestão de clientes localizados em áreas de altas perdas por meio do programa Ampla Chip (Resolução Autorizativa 201/2005). (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2017, p. 13)

Quando instado a se pronunciar a respeito do novo sistema em audiências públicas ou durante reuniões convocadas pela CPI, o Inmetro restringiu-se a explicar seu limitado envolvimento prévio com o projeto e que tomara somente ações reativas em virtude de solicitações pontuais, levando também em conta suas limitações de pessoal.

Em audiência prévia à CPI, conforme relato de Renan Lacerda, chefe de gabinete do relator da Comissão, perguntou-se ao Inmetro se este

conhecia a tecnologia usada pela Ampla nesses chips que eles estão colocando nos postes para medir o nosso consumo de energia. [...] E para a nossa surpresa o Inmetro respondeu que não tinha conhecimento! Ora, se não tinha conhecimento, como é que você dá uma autorização de uso desse equipamento como o Inmetro deu, mesmo de forma precária como foi a autorização do Inmetro? Não podia ter dado! (LACERDA, 2016)

Sobre tal entendimento, o Diretor de Metrologia Legal do Inmetro, Luis Carlos Gomes dos Santos, em depoimento anexado ao relatório da CPI, explicou que

uma avaliação para ser completa tem que concluir todos os ensaios para, a partir daí, dar um laudo de aprovação do modelo; [Explicou também] que houve uma autorização precária do Inmetro e o fabricante pode comercializar se comprometendo a corrigir erros. (ALERJ, 2008, p. 13-14, Doc. 7)

Mais ainda; em audiência pública realizada pela Comissão de Assuntos Municipais e Desenvolvimento Regional da Alerj, o Chefe de Divisão da Diretoria de Metrologia Legal (DIMEL), do Inmetro, Sr. Samuel Pena Vale, afirmou que a instituição não tinha ainda conseguido desenvolver todo o entendimento necessário para conhecer a nova tecnologia e que

existem diferentes formas de você avaliar um equipamento. Você pode começar a avaliá-lo pelo projeto, ou você avalia o seu desempenho e instalação. Como hoje ainda não temos condições de avaliar esse projeto [...], então, nós fazemos o controle no campo. (ALERJ, 2008, p. Doc. 14-A)

Contudo, mesmo o “controle no campo” defendido pelo Chefe de Divisão da DIMEL, ou seja, um controle reativo com base em solicitações pontuais dos clientes desconfiados do desempenho do sistema, mostrou-se frágil quando posto à prova na bancada (legislativa), uma vez que, caso o consumidor individual desejasse ter seu pleito ao menos protocolado, era necessário o pagamento de taxa de R\$ 50,00, o que tornava tal

ação de controle, na prática, inacessível para a maior parte dos consumidores de baixa renda, talvez, os mais descontentes pela mudança no sistema de medição.

Em outras palavras, quando testada a associação inicial entre o medidor digital e o Inmetro, ela se mostrou pobre e fraca, baseada somente em laudos de exames preliminares e em uma possibilidade extremamente restrita e de difícil consecução de acesso aos serviços de verificação de medidores em campo⁴².

Se a associação entre medidor e Inmetro era fraca, a associação entre a ANEEL e a Ampla, entretanto, se mostrou forte. Atendendo a uma solicitação em regime de urgência por parte da concessionária, devido ao elevado índice de perdas comerciais (22,9%), notadamente ocasionado pelos furtos de energia, em 2005

a ANEEL autorizou a AMPLA a instalar medidores eletrônicos sem que o Inmetro sequer tivesse elaborado regulamentação específica para tais instrumentos, de forma que esta autarquia acabou aprovando os modelos através de exames preliminares, sem ter o conhecimento adequado acerca da tecnologia envolvida. (ALERJ, 2008, p. 7, Doc. 7)

A esse respeito, em entrevista para esta pesquisa, Fabio Toledo, um especialista no tema, que atuou como líder do projeto de *smart grid* da Light e outros programas de combate a perdas comerciais, sugere que não existia

uma paridade em relação às expectativas de prazos de homologação. [Ou seja, entre as] Expectativas da concessionária e o que o Inmetro é capaz de entregar. [...] Até onde eu saiba, os medidores ficaram aguardando muito tempo para a homologação. (TOLEDO, 2016)

Sobre a associação entre a ANEEL e a Light, que não estava em jogo na CPI, mas que serviu como comparação para o tipo de relação mantido com a Ampla, em 30/09/1998, por meio da Resolução 308, aquele órgão regulador autorizou a Light a implantar um projeto piloto de Sistema de Medição Centralizada, fazendo várias restrições como a quantidade limitada de 1.400 consumidores, por prazo de 12 meses e com considerações relativas ao percentual de manutenção dos dois sistemas de medição em paralelo a fim de estudar e oferecer descontos aos consumidores pelas perdas nos ramais de serviço.

⁴² A dificuldade de acesso aos serviços de “controle no campo” existia não só para o cliente individual. Este autor atuando como perito judicial de engenharia elétrica em vara cível da Comarca da Capital do Rio de Janeiro não obteve sucesso para receber sequer explicações do Inmetro a respeito de verificação de medidores sob solicitação da justiça (tentativas durante o ano de 2014), que dirá conseguir que o Instituto fosse acionado para tal atividade, que se pressupõe ser de sua responsabilidade.

No caso da Ampla, a ANEEL, de forma muito menos rigorosa, sob comando de novo diretor-geral, por meio da Resolução nº 201 de 30/05/2005, autorizou a concessionária “a implantar e utilizar, para efeito de faturamento, instalação de medição eletrônica externa de energia elétrica”. Diferentemente do caso da Light, para a Ampla definiu-se laconicamente um tipo de medição e não se definiu quantidade de consumidores, o que tornou possível uma interpretação generalista (ou fora justamente definida de forma generalista para) que justificasse a implantação massiva, embora se tratasse de utilização “em caráter experimental”. O regulador ainda estipulou prazo de 24 meses e autorizou a retirada do medidor eletromecânico, sem obrigar ou mesmo recomendar meio de leitura direta pelo consumidor a não ser, alternativamente, a já conhecida fatura mensal com a inclusão do consumo diário e um serviço telefônico gratuito de informações, coisa sabidamente ineficaz se também não são definidos os critérios de atendimento⁴³.

A retirada do medidor eletromecânico, a falta de acesso ao novo medidor e a impossibilidade de leitura direta pelo consumidor tornaram-se questões importantes para a população, provocando uma sensação de perda de controle, de impotência diante da nova maquinaria levantada aos postes e que, como quimera robótica de dorso metálico empoleirada nas alturas, estendia aos domicílios seus tentáculos em forma de cabos condutores com os quais se acendia as lâmpadas, mas não se podia acompanhar a medição. O chefe de gabinete do relator da CPI chegou a dizer a respeito da retirada do medidor eletromecânico que “foi assim um tiro no pé, [...] porque, na medida que eles botavam o medidor lá, eles retiravam o relógio da pessoa” (LACERDA, 2016).

A esse respeito também, mas não se limitando à questão da retirada no medidor ou falta de meio para visualização da medida, o Ministério Público Federal, representado pelo Procurador da República Claudio Gheventer, em Ação Civil Pública em face da Ampla e da ANEEL, afirmou que

embora tal modalidade de medição fosse totalmente nova e contrariasse resolução da própria ANEEL [artigo 4 da Resol. 258 de 06/06/2003, **que exige o alcance visual do medidor por parte do consumidor**], **no que pertine ao acesso do usuário à medição do consumo**, a agência em apenas 40 (quarenta) dias, analisou, aprovou e editou a Resolução Autorizativa 201, de 30/05/2005. [...] Em menos de um mês e meio deferiu em sua integralidade o pleito da AMPLA, sem fazer consulta pública, sem questionar o Inmetro acerca do funcionamento de tais medidores e sem realizar um estudo mais aprofundado

⁴³ Estipular um atendimento sem definir claramente, por exemplo, os níveis de serviço acordados (SLA, da sigla em inglês *Service Level Agreement*) é, na prática, mesmo que deixar de garantir a eficiência e mesmo a eficácia deste serviço.

sobre a medição eletrônica, apesar de se tratar de uma alteração extremamente relevante. [...] Como pode uma agência reguladora aprovar um sistema de medição eletrônica sem consultar o Inmetro acerca da confiabilidade de tais equipamentos? Sem fazer uma consulta pública, envolvendo os diversos setores da sociedade envolvidos, considerando a relevância do tema? O que justifica tal urgência? (ALERJ, 2008, p. 19, Doc. nº 7, grifos nossos)

Durante o período da CPI a ANEEL foi remodelando o aparato regulatório, editando e reeditando resoluções, procurando dar garantias à continuação das ações de implantação do novo sistema.

Quando faltavam 08 (oito) dias para o vencimento do prazo estabelecido na Resolução 201, de 30/05/2005, a ANEEL, através da Resolução 923, de 22/05/2007, estende o prazo de sua vigência por mais 06 (seis) meses, modificando o Art. 2º, e faz alterações nas datas em que a AMPLA deveria apresentar os relatórios exigidos, conforme Art.4º. [...] Embora não faça qualquer referência à Resolução 923, de 22/05/2007 e nem mesmo fazendo qualquer referência às exigências nela contidas, a ANEEL edita a Resolução 292, em 04/12/2007 (DOC. Nº6), promovendo alterações as mais diversas no Sistema de Medição Centralizada, e, referindo-se à Resolução 258, de 06/05/2003, assinada pelo seu Diretor Presidente, Jerson Kelman, amparado em parecer do diretor José Guilherme Silva Menezes Senna, concede às Concessionárias (não só a AMPLA) o prazo de 120 (cento e vinte) dias (Art.3º), a contar da data de publicação (18/12/2007) para adequação dos procedimentos exigidos. (ALERJ, 2008, p. 16)

Ainda como parte desses movimentos, a ANEEL agiu para aplainar questões que se salientaram devido à influência das diversas forças contrárias, como a mais que relevante falta de visibilidade da medida por impossibilidade de acesso ao medidor e falta de terminal de consulta:

A Resolução 923, de 22/05/2007, também alterou os Arts. 3º e 5º da Resoluções 201 de 2005, 383 de 2005, 687 de 2006, e 842 de 2007, referentes a autorizações para outras concessionárias, **exigindo a disponibilização de terminal de consulta coletivo ou individual, fatura mensal contendo o consumo diário de energia elétrica e serviço de consulta via central de atendimento**, no prazo de 120 (cento e vinte) dias. (Id.)

Fábio Toledo, especialista do setor, que se utilizou de tecnologia do mesmo fabricante (Landis+Gyr) quando gerente do projeto de *smart grid* da Light era de opinião que, no caso da Ampla,

a grande maioria das reclamações, [...] estavam associadas ao display. [...] O nosso objetivo na época [no projeto da Light] era que o medidor... que o cliente tivesse acesso à informação no seu telefone celular, no tablet, na televisão, no próprio display, e que a mesma informação do display fosse obtida de maneira diferenciada. Então, que tivesse luzes luminosas, painéis luminosos que indicassem quão grande era o consumo na residência, painéis luminosos que

indicassem a tarifa na residência, quando entrasse a tarifa branca, e coisas parecidas. (TOLEDO, 2016)

Ou o novo sistema de medição não foi implantado conforme autorizado pela ANEEL, ou foi autorizado de forma mais aberta para possibilitar uma implantação elástica, uma implantação massificada. Em todo caso, a ANEEL, posteriormente, quando as pressões dos testes de força estavam operando seus efeitos de tensionamento, utilizou-se de diversos movimentos sinuosos, medidas regulatórias controversas, procurando contornar as inconsistências e faltas, deixando um rastro de evidências de um forte compromisso em atender as expectativas das distribuidoras às custas do relacionamento com os consumidores.

Com relação às medidas elétricas do sistema de medição, essas não foram asseguradas pelo Inmetro, ou o foram de forma frágil, preliminar e sem testes completos, de maneira que, como explico a seguir, os testes na bancada (legislativa), apontaram inconsistências, enfraquecendo o sistema de medição como artefato confiável.

Sobre a relação entre a Ampla, seu novo sistema de medição, e as instituições de regulação e metrologia, o relatório da CPI arrematou que,

a bem da verdade a ANEEL, através do seu Presidente, e o Inmetro, através de seu presidente e do seu Diretor de Metrologia Legal, progressivamente foram ajustando as normas com o objetivo de favorecer a AMPLA, fechando os olhos e convalidando modificações que foram-se mostrando falhas e ineptas. (ALERJ, 2008, p. 21)

4.4 Medidas elétricas controversas: “a tal peça, tal de *firmware!*”

Com base em procedimentos questionáveis dos órgãos de controle, medidas regulatórias controversas, a Ampla foi avançando na implantação do Sistema Digital de Medição Centralizada. Além de Niterói, as instalações se deram em São Gonçalo, Magé, Duque de Caxias, Itaboraí e Macaé, sempre com relativo interesse da mídia, sobretudo do jornal O DIA (ALERJ, 2008. Anexos), que alternava reportagens sobre furto de energia, principal recurso retórico⁴⁴ da Ampla (e de outras distribuidoras), com outras

⁴⁴ Importa ressaltar a noção de retórica não como falsidade, mas como meio e força explicativa. No sentido específico em tela, os dados são fartos para comprovar que há perdas consideráveis relativas aos furtos

muitas matérias sobre as insatisfações dos consumidores relativas a um alegado aumento de consumo registrado no novo sistema.

Conforme entendimento do relator da CPI, a “Ampla, sabidamente, colocava [o novo sistema] nas comunidades mais carentes. Começou em Caxias, São Gonçalo. Por quê? Onde já havia um certo convencimento social em relação ao furto de energia: o ‘gato’” (RAMOS, 2016).

A esse respeito o procurador Claudio Gheventer escreveu que “apesar das inúmeras reclamações e dos expressivos aumentos, a AMPLA sempre alegava que todos utilizavam ‘gatos’ e que não havia qualquer problema com os chips” (ALERJ, 2008, p. 11, Doc. nº 7).

A questão do “gato” operava, então, além do que já relatei no capítulo anterior, um duplo efeito, tanto justificando o novo empreendimento da concessionária, dado o expressivo percentual de perdas nesse indicador, como também operando um turvamento da situação dos consumidores que reclamavam de contas abusivas, igualando todos os consumidores aos furtadores. Ou seja, quando pairava dúvida a respeito da medição efetuada pelo novo sistema, as análises superficiais e polarizadas pelo jargão do “gato” davam conta apressadamente de que era apenas mais um caso de fraudador inconformado com o término do ganho ilícito.

O teste de forças ao qual o sistema de medição digital foi submetido na bancada (legislativa) avançou para ainda mais perto do medidor como artefato que deveria comprovar sua confiabilidade no quesito medidas elétricas. A esta altura, os engenheiros e projetistas do sistema foram confrontados com novos e inusitados casos, que chegaram dos próprios consumidores. As vozes dos consumidores que antes eram ouvidas ao longe, sempre intermediadas por profissionais da mídia, pelos engenheiros ou políticos, todos agindo como porta-vozes em disputa, agora se aproximavam altissonantes da bancada de provas.

O consumidor Alex Xander Alves foi um desses atores que atuou de forma destacada nos testes dos medidores. Inconformado com as contas de energia elétrica de sua padaria, insistiu contra as muitas dificuldades impostas pelo processo burocrático⁴⁵ e

(vide capítulo 3). Ao mesmo tempo, esses dados são tão divulgados porque há muito interesse em debelar as perdas. A construção e divulgação coordenada de dados não segue um padrão simétrico, por exemplo, nas questões de insatisfação dos consumidores com o serviço prestado. A retórica é, então, uma escolha do que deve ser enfatizado para a construção do discurso que visa o atingimento de objetivos nem sempre declarados.

⁴⁵ Conforme já adiantado, por exemplo, a respeito da taxa para protocolo do pedido e do percurso acidentado para se conseguir atendimento.

pela falta de credibilidade dada aos reclamantes até conseguir protocolar no Inmetro, em fevereiro de 2006, seu pedido de verificação do medidor de energia instalado pela Ampla. O caso virou uma verdadeira odisséia envolvendo o Inmetro, sob as luzes dos flashes do jornal O DIA. Ao fim do longo processo de verificação, este

novo fato veio demonstrar que os chips não eram tão confiáveis. Conforme o laudo do Inmetro [...], verificou-se no período entre 05/05/2006 e 14/11/2006, na empresa MTR da Silva Padaria, situada em Duque de Caxias/RJ, que, em comparação com um medidor comparador instalado pelo próprio Inmetro, o medidor eletrônico da AMPLA havia registrado um consumo bastante superior, apontando 12.690 kwh em vez de 7.985 kwh (diferença de 4.705 kwh). (ALERJ, 2008, p. 7-8, Doc. nº 7)

Identificada a inconsistência na comparação entre um medidor de referência do Inmetro e um do novo sistema digital da Ampla, o medidor digital foi obrigado a descer do poste para a balbúrdia multivocal das investigações de controvérsias. Do poste para o chão, do campo, para a bancada. Só que desta vez, não mais somente a bancada legislativa. O instrumento de medida foi retirado do poste, lacrado, e levado à bancada do laboratório do Inmetro para que novos e diferentes testes fossem realizados na presença do fabricante e da concessionária. Como que em um retorno à mesa de desenho, os projetistas foram como que obrigados a reencontrar o artefato, agora menos acreditado que quando jazia reluzente, conectado a circuitos simuladores, vencendo como herói os testes para os quais fora concebido.

Após análises feitas em laboratório, o Inmetro, em conjunto com o fabricante do medidor, descobriu que ocorria um ‘estouro’ na medição por este modelo de chip (fabricante Landis+Gyr – versão 6.0.1) sempre que a tensão em uma única fase registrava entre 60 e 70 volts e 40 e 50 volts. (Id.)

Além da versão do *firmware*⁴⁶ 6.0.1, os testes do fabricante em conjunto com o Inmetro também mostraram que nas versões 5.0.2 e 6.0.2 acontecia o mesmo erro, em condições similares, como detalha trecho do relatório referente aos testes do modelo CS 6.0.2:

ENSAIOS ADICIONAIS

A CS com a EPROM⁴⁷ com *firmware* versão CS 6.0.2 teve módulo de medição de nº 01169372 (posição 4, fase A) testado à uma tensão de 27 v, sem carga,

⁴⁶ O *firmware* é a designação para o conjunto de circuito impresso (chip) mais software embarcado neste chip.

⁴⁷ A EPROM, da sigla em inglês, *Erasable Programmable Read-Only Memory* ou Memória Programável Apagável Somente de Leitura é um dos tipos de chip que podem ser utilizados em um *firmware*. As EPROMs são escritas eletricamente, mas apagadas com a emissão de raios ultravioletas diretamente em

em um período de 5 min. A contagem de pulsos deste módulo ao início do ensaio era de 749.031 pulsos. Ao final do ensaio, a contagem era de 767.061. Foi constatada uma diferença de 18.030 pulsos. Segundo informação do fabricante do equipamento, sob tensão nominal, corrente máxima, no mesmo período de 5 min o CP [contador de pulsos] registraria aproximadamente 1.200 pulsos. (ALERJ, 2008, p. 12-13)

Quando questionada pelo Ministério Público Federal sobre o defeito encontrado no medidor, que poderia pôr em dúvida o sistema implantado em diversas localidades, a Ampla se manifestou em Processo Administrativo, anterior à proposição da Ação Civil Pública da qual figurou como ré juntamente com a ANEEL⁴⁸:

Inicialmente, cumpre esclarecer que no período de janeiro a julho de 2007 foi realizada a substituição da EPROM *firmware* das versões CS 5.02 e 6.0.2 pela EPROM *firmware* das versões CS 5.04 e 6.0.4, respectivamente, em 12.490 equipamentos de medição eletrônica desta Concessionária e, consoante se constata da[s] fls. 696/755 dos autos, os ensaios realizados pelo Inmetro nos Medidores Eletrônicos da Ampla aconteceram no mês de **junho de 2007**, período no qual esta Concessionária ainda não havia concluído a atualização dos referidos equipamentos para as versões CS 5.0.4 e 6.0.4.

Entretanto, mesmo não tendo a Ampla totalizado a atualização dos medidores eletrônicos, nas 07 (sete) inspeções realizadas no total, apenas em 02 (dois) ensaios foi registrado incremento elevado de pulsos na situação hipotética simulada em laboratório pelo Inmetro (variação da tensão entre 40 e 50 volts e 60 e 70 volts). Isto ocorreu exatamente porque não havia sido realizada a substituição da EPROM *firmware* das versões CS 5.0.2 e 6.0.2 pela EPROM *firmware* das versões CS 5.0.4 e 6.0.4 respectivamente, nas referidas unidades. (Ibid., pp. 14, 15)

Em sua resposta, a Ampla enfatiza um período de ensaios do Inmetro posterior ao caso emblemático da padaria de Saracuruna (Caxias), central para a elucidação do erro, que aconteceu entre fevereiro de 2006 e maio de 2007. Dessa forma, sugere que as atualizações do *firmware* fariam parte de uma evolução (natural?) ou aperfeiçoamento do sistema e não, necessariamente, de uma modificação em reação às reclamações. Segundo entendimento contrário do relator da CPI⁴⁹ (ALERJ, 2008, p. 23), embora os envolvidos

uma janela de cristal que expõe a pastilha semicondutora do chip. Para apagar uma EPROM é necessário colocá-la em um aparato que alguns apelidam de “forninho”, onde o chip recebe a radiação da luz ultravioleta. No caso específico do chip do medidor em questão, deve-se tratar de uma EEPROM (*Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory*), uma evolução da EPROM, apagável eletricamente, possibilitando atualizar o chip a partir de um comando remoto sem intervenção mecânica, portanto.

⁴⁸ A Ação Civil Pública proposta pelo Ministério Público Federal, de iniciativa do procurador Claudio Gheventer, aparentemente não gerou desdobramentos. Seu andamento conforme consulta disponível no site do Ministério Público <<http://apps.mpf.mp.br/aptusmpf/portal>>, acessado em 18/10/2018, dava conta do último movimento de recebimento em arquivo em 12/05/2016, com o arquivamento do processo.

⁴⁹ A CPI da Alerj foi instaurada em agosto de 2007, mas foi precedida por diversas audiências públicas, iniciadas pelo menos desde maio de 2007, conduzidas pela Comissão de Assuntos Municipais e de Desenvolvimento Regional da Alerj. Portanto, as impressões do relator da CPI não estão restritas ao tempo da existência da Comissão.

falem em aperfeiçoamento, as atualizações foram ocorrendo na medida em que as pressões aconteceram e os erros foram evidenciados.

E cada vez que nós⁵⁰ comprovávamos que não media corretamente, **eles trocavam a tal da peça, tal de firmware**. E a Agência Nacional de Energia Elétrica presidida pelo senhor Jelson Kelman [...] ia tolerando, e o Inmetro também! [...] Aí, *firmware 1, firmware 2, firm...* enquanto estava a CPI, eles foram trocando cada hora que a gente flagrava que media errado. (RAMOS, 2016)

Notícias veiculadas em maio de 2007 também divulgavam a possibilidade de um *recall* em massa para mais de 243 mil medidores, relacionando claramente as atualizações de *firmwares* com a vinda à tona dos resultados do caso de Saracuruna:

Inmetro: Ampla pode ter que trocar todos os medidores

Laudo que revela falha no chip do consumo de energia põe sob suspeita contas de 243 mil consumidores. [...] Teste revelado ontem com exclusividade por **O DIA mostrou erro em aparelhos da Ampla, com aumento de quase 60% no consumo registrado em padaria de Caxias**. ‘Tudo indica que haverá necessidade de adequar todos os medidores’, afirma Jorge Seewald, diretor de Metrologia Legal do Inmetro. A Ampla sustenta que a falha é um caso isolado, sob “condições extremamente raras na rede elétrica”. (ALERJ, 2008. Anexos. O DIA, 25/05/2007)

Finalmente, dada a suspeita de problema possivelmente generalizado relativo à medição, embora acontecido sob “condições extremamente raras na rede”, a CPI, em outubro de 2007, solicitou ao Inmetro que instalasse 1.300 medidores comparadores em residências de consumidores.

Após processo conturbado até as instalações, houve denúncias à CPI de que a Ampla passara a acompanhar as medições de referência do Inmetro, sem que para isso estivesse autorizada. A suspeita é de que estivessem, no tempo em que aconteciam as comparações, alterando as configurações dos medidores do sistema centralizado a fim de equiparar os resultados. Como tática inversa, a CPI ordenou que lacrassem os mostradores dos medidores comparadores para que houvesse, em tese, uma base estável de comparação, o que já não era mais possível assegurar dada a flexibilidade e o acesso da

⁵⁰ Interessante também notar a disputa pela paternidade do feito da CPI e das apurações de erro nos medidores. Quando entrevistado, o deputado Paulo Ramos afirma ter sido o proponente da CPI (RAMOS, 2016), mas os autos mostram como requerente o deputado Marco Figueiredo. Fábio TOLEDO (2016), ex-funcionário da Light, por exemplo, tinha lembrança de que a CPI era conduzida pela deputada Cidinha Campos. Denota-se que no campo das atribuições de mérito há também controvérsias e disputas, sobretudo quando tais atribuições são matéria-prima de alto valor para quem precisa de votos.

concessionária aos seus equipamentos para realizar configurações e ajustes. Textualmente, o relatório da CPI afirma que

ao longo do tempo, todos foram experimentando mudanças, e a troca do *firmware* (software de leitura). Os modelos 5.01, 5.02, 6.01, 6.03, 6.04, foram surgindo a cada flagrante na inconsistência e inconfiabilidade de suas medições, sempre prejudicando o consumidor, nunca ressarcido suficientemente pelos prejuízos sofridos (ALERJ, 2008, p. 23).

O traçado de articulações, relacionamentos, movimentos, arregimentação de aliados e traições tantas mostram a efervescência que se aflora quando fatos e máquinas se tornam questionáveis. Quando as medidas se tornam controversas, toda a rede de atores, que também são redes, se põe em movimentos de comodificação. Interesses e recursos são postos, então, a serviço de se estabilizar a rede, mostrando como

no puro, abstrato e universal mundo da ciência, a extensão dos objetos novos criados nos laboratórios não custa nada. No mundo real, concreto e local da tecnociência, porém, custa terrivelmente caro manter estável o mais simples dos parâmetros físicos. (LATOURET, 2000, p. 409)

4.5 Dependabilidade⁵¹ controversa: confiável, seguro e protegido para quem?

Os testes de força também trouxeram questionamentos a respeito da confiabilidade, segurança e proteção que sistemas com este grau de espalhamento ou capilaridade precisam oferecer. Não raro, as discussões a respeito da segurança em tais sistemas está restrita à garantia de sua inviolabilidade contra oportunistas e da proteção da informação como segregada a uma zona militarizada⁵², evitando acessos não autorizados de fora para dentro, sentido este associado com invasão e fraude.

Fábio Toledo, especialista em *smart grid*, prolífico autor brasileiro de literatura na área, quando entrevistado sobre o envolvimento das partes interessadas no processo de homologação de uma solução dessa abrangência, como é o caso do sistema de medição

⁵¹ Vide também discussão a respeito do conceito de *dependabilidade* de sistemas em FEITOSA (2010, p. 165-167).

⁵² Expressão da área de segurança da informação que designa uma área da rede (de computadores ou equipamentos) cujo perímetro é controlado e tornado seguro, por meio do uso de uma série de barreiras lógicas (protocolos e sistemas) e físicas (*hardware* especializado e desenho da rede).

centralizada da Ampla, primeiramente apontou para a responsabilidade do Inmetro como órgão homologador: “Olha, existe o Inmetro, que é responsável por fazer isso. [...] Mas, eu diria que eu não tenho impressão nenhuma a ser colocada. É uma atribuição do Inmetro” (TOLEDO, 2016).

Quando incentivado a não restringir a questão ao medidor em si, mas abordar a homologação desses sistemas como um todo, Toledo continuou a indicar a questão muitíssimo importante, diga-se de passagem, mas não totalizante, da proteção aos dados:

Na Light nós criamos um sistema de segurança de dados diferenciado utilizando certificação digital, o mesmo padrão que se utiliza nos protocolos normais de certificação digital. Fizemos a implementação de todos os protótipos, aí, no piloto. Você vai ver que é um sistema de segurança. Eu acredito que ter um sistema de confiança robusto e *end-to-end*, tal como a certificação digital permite, é muito importante... É o que eu posso te dizer a respeito. (Id.)

E, quando ainda, com mais insistência do pesquisador, perguntado se os processos de homologação desses sistemas deveriam contemplar, além da participação das concessionárias, as demais partes interessadas, Toledo arrematou dizendo acreditar

que a melhor maneira de se fazer uma certificação, não é necessariamente trabalhar com todas as partes relacionadas, mas garantir um sistema que seja *end-to-end* tal como a certificação digital, onde você tem uma entidade certificadora, um sistema certificável e, desde que você garanta esse processo e que ele corra de uma ponta a outra, *automaticamente* o sistema estaria seguro, né? (Id., grifo nosso)

Em que pese esse enfoque importante indicado pelo especialista, um evento como o da CPI oferece outras perspectivas, talvez mais locais, mais atinentes aos casos fluminenses, de maneira que é possível dar outros sentidos à questão da segurança a partir dessas outras vozes não costumeiramente ouvidas nos projetos tecnológicos. São as visões dos leigos, dos políticos, dos jornalistas e da população em geral que veem falhas não só quando o sistema para de funcionar ou é fraudado de fora para dentro, mas também quando não atende aos seus interesses legítimos.

Usando uma fala bastante incisiva, o relator da CPI, entendia, por exemplo, que o sistema foi montado

para deixar o consumidor em uma situação de inferioridade! Que ele não tem como fiscalizar e não tem a quem recorrer! E quando tem alguém a recorrer, o caminho é tão longo que ele não consegue percorrer. [...] Eles da central, eles determinam o consumo! Então, eles podem determinar o valor de uma conta a

partir de um consumo a critério... Eles estabelecem o consumo! A pessoa não tem como saber se consumiu ou não. [...] Eles têm um sistema tão sofisticado que eles dizem imediatamente... e quando você percebe o que eles dizem, você também admite que eles podem falsificar. [...] Você vai ver lá! Lá é sofisticadíssimo! É um avanço tecnológico grande! Mas, acreditar naquilo!?

(RAMOS, 2016)

Mesmo se pensando em certa dose de autopropaganda naquele que diz defender com o seu mandato o consumidor, suas palavras articulam outras noções de confiabilidade, desconfiando da lisura do sistema para gerar faturas confiáveis. Os relatos também mostraram outros tipos de falha, que independem de desconfiança. Uma delas, apontada pelo próprio relator, foi aquela quando o consumidor precisava acessar o próprio sistema de verificação de falhas. Uma solicitação ao Inmetro de verificação do medidor, mediante pagamento de taxa, que pode vir a custar o próprio valor da conta de energia elétrica ou até mais que isso, considerando-se a capacidade financeira do consumidor, é uma falha considerável na sistemática por, na prática, cercear o direito ao contraditório.

Outra questão que se evidenciou nos relatos é a do *firmware* dos medidores. Se a concessionária tem a liberdade de sua alteração, como ficou patente, e o Inmetro somente atua, pontual ou previamente, com base em pacotes estáveis, quem assegura que a versão instalada foi homologada para a configuração de fato utilizada? Quem controla e dá transparência ao *recall* do software embarcado nos medidores? Aliás, existe homologação do software como “peça” intercambiável isoladamente, ou somente do equipamento como globalmente entendido? Se há homologação do equipamento com o software embarcado, quem faz, controla e dá visibilidade ao seu isolamento, o seu lacre eletrônico, para que a versão do software seja mantida conforme homologada no conjunto *hardware/software* avaliado? Neste sentido, qual a garantia de segurança e inviolabilidade do sistema a partir de dentro, ou seja, a partir daqueles que controlam os códigos dos medidores? São questões ainda não respondidas pela pesquisa em campo.

É de se considerar, no mínimo, que entre interesses conflitantes – o do lucro da concessionária e o da fatura baixa para o consumidor – deve haver instâncias intermediárias de controle, principalmente no caso de um serviço explorado como monopólio, ou seja, sem a figura da concorrência que, em tese, para as escolas de inspiração liberal que assim o pregam, regularia o mercado protegendo o consumidor. Se, como vimos até aqui, não é a agência reguladora quem o garante nos sentidos aqui explorados e também não é o órgão metrológico, que outras alternativas o consumidor

tem para sua defesa, sendo o elo mais fraco na relação de forças, como reconhece o Código de Defesa do Consumidor (CPC)? Nas palavras do relator da CPI, a

luta do consumidor cresceu muito, quer dizer, nós temos aí vários instrumentos. Mas, diante de alguns poderosos: as distribuidoras de energia elétrica, as empresas de ônibus... Nós temos aí, barcas... As concessionárias de serviços públicos, elas têm muita força política. [...] Mesmo a luta em defesa do consumidor tendo crescido, nessa questão os consumidores é que ficam muito pulverizados [...]. As coisas caminham favoravelmente às concessionárias. (RAMOS, 2016)

Se pensando em outra perspectiva ainda, como pode a concessionária, diante de suspeições, ostentar uma imagem ilibada e manter uma relação saudável com sua clientela? Uma forma possível de tangenciar respostas a essas perguntas é propor um processo de homologação e de um sistema de auditoria continuada com a participação das partes interessadas, nelas incluídas os órgãos de controle e os consumidores, e por esta razão a pergunta ao especialista a respeito de uma prática de homologação colegiada.

Um conceito que pode trazer luz para entender essas falhas no sistema

é o conceito de dependabilidade^{xv}, de Jean-Claude Laprie, que trata de forma ampla a confiabilidade, englobando vários aspectos como disponibilidade (availability - prontidão para o uso), fiabilidade (reliability - continuidade do serviço), segurança (safety – inocuidade para o ambiente) e proteção (security – confidencialidade da informação)^{xvi}. (FEITOSA, 2010, p. 165)

Embora as preocupações mais perseguidas pelos especialistas e projetistas sejam as de preservação das informações durante as transações, com enfoque na dependabilidade sob o aspecto da proteção (*security*), os relatos apresentados no caso do medidor apontam falhas que afetam o ambiente como um todo, para além das divisas *hardware/software*, com efeitos também para os consumidores, concessionária e entidades controladoras, o que se pode olhar segundo o aspecto da segurança (*safety*), como inocuidade para o ambiente, pensado de forma extensa.

Para MACKENZIE (2002), analisando mortes provocadas por falhas de software, em mais de 90% dos casos a causa é relativa à interação humano-computador. Tal assertiva pode nos servir de sugestão para o entendimento de que as relações entre pessoas e sistemas precisam ser cuidadas com esmero. Neste sentido, Mackenzie insiste que

o que interessa é dependabilidade de sistemas (não apenas dependabilidade de hardware ou dependabilidade de software), e em muitos casos a

dependabilidade de sistemas é uma consecução sociotécnica, mais que somente técnica. (MACKENZIE, 2002, p. 108)^{xvii}

Este entendimento amplo da dependabilidade

nos alerta para uma abordagem que não exclua os fatores “humanos”, “ambientais”, “sociais”. Victoria STAVRIDOU (2000, p. 131) concorda com ele [Mackenzie], dizendo que “[...] a moral da história é, como eles dizem nos EUA, ‘It’s the system, stupid!’”^{xviii}. Em outras palavras, não é o *software*, o *hardware* ou o usuário, é, inseparavelmente, o conjunto, é o sistema. (FEITOSA, 2010, p. 167)

4.6 Quem construiu o medidor digital? - um mapa das relações de força

Tendo como portas de entradas as controvérsias produzidas no entorno do Sistema Digital de Medição Centralizada da Ampla, foi possível passar em vista alguns dos testes de força aos quais o medidor foi submetido na bancada (legislativa) da CPI da Alerj e na bancada do laboratório. Tais testes não somente colocaram à prova como também geraram comodificações no próprio medidor e nos demais atores.

Os testes de força relativos às medidas controversas na área regulatória mostraram que o medidor também é feito de normas e papel que circulam pelos escaninhos de instituições que têm suas limitações e inclinações, a depender das vontades não declaradas de seus dirigentes e de interpretações traduzidas na prática quanto às suas responsabilidades e atribuições. Os testes deixaram visíveis relações frágeis entre o sistema de medição e essas instituições, gerando efeitos de desconfiança quanto à confiabilidade do medidor e a proteção dos consumidores em um modelo monopolista com ação de um ente regulador, cujas relações se mostraram, neste caso, mais fortes com a concessionária do que com os consumidores, a parte mais frágil na relação de consumo.

Com relação aos testes das medidas elétricas, pode-se dirigir ao medidor as palavras bíblicas de tom metrológico: “foste pesado na balança, e achado em falta”⁵³. O medidor não conseguiu vencer os testes de força e suas medidas passaram, temporariamente, a valer o mesmo que anotações vazias, pelo menos até que os testes continuassem e outras versões de medidores emergissem até a sua estabilização.

⁵³ Palavras do profeta Daniel interpretando uma visão dada ao rei Belsazar da Babilônia (Dn 5.27).

A questão das medidas elétricas e a procura do erro nos *softwares* dos medidores, enseja também reflexões a respeito de quem, na prática, constrói os artefatos. Foram os medidores construídos somente pelos engenheiros da Landis+Gyr e da Ampla? Foram os erros identificados a partir de testes friamente organizados em seus laboratórios ou em testes de simuladores das condições do campo, rigidamente controlados? Qual é a lista dos construtores do medidor da Ampla, como um artefato que, agora mais estável e menos identificado como um monstro no poste, vai sendo naturalizado no cotidiano dos consumidores, fornecendo as leituras no display iluminado pendurado na parede da sala ou da cozinha e indicando o valor do consumo?

O caso, que repete a lógica do *recall*, esclarece que o papel do usuário, do consumidor é também o de coparticipante no projeto, onde o produto é lançado em eterno desenvolvimento, principalmente dada a modularidade, flexibilidade e demais características possibilitadas e/ou impostas pela junção *hardware/software*, onde o produto continua a ser aperfeiçoado ao sabor de requisitos flutuantes. Não há, neste sentido, os de fora (usuários, políticos, mídia, órgãos de controle) e os de dentro (engenheiros e técnicos) no projeto do medidor, de maneira que

sempre que se constrói um divisor entre interior e exterior, devemos estudar os dois lados simultaneamente e fazer uma lista (não importa se longa e heterogênea) daqueles que realmente trabalham. (LATOUR, 2000, p. 421, 422)

Essas modificações mostraram que o medidor, como qualquer artefato tecnológico, se torna confiável ou, em outro sentido, se torna mais real, na medida em que, a partir dos testes de força e de suas modificações, é remodelado nas mãos dos clientes. Nas palavras de LATOUR (2000, p. 423), “o destino de fatos e máquinas está nas mãos dos consumidores finais; suas qualidades, portanto, são consequência, e não causa, de uma ação coletiva”.

O medidor é, então, fruto de construção conjunta dos consumidores e dos engenheiros, dos componentes da CPI, dos integrantes do Ministério Público, do jornal O DIA. De outra sorte, as entidades heterogêneas em emaranhado de relações são comodificadas, de maneira que, após os testes de força e resistência, nem o medidor é o mesmo – conforme inúmeras novas versões de *firmware* (5.01, 5.02, 6.01, 6.03, 6.04), assim como a instalação de displays mostradores –, nem também são os mesmos os consumidores, os políticos, os técnicos do Inmetro, os dirigentes das empresas e órgãos

do setor de energia elétrica, as resoluções do regulador e as normas do Inmetro. Enfim, todo o ecossistema em torno do medidor foi modificado de maneira que não é simples dizer quem, isoladamente, provocou ou foi o agente de mudanças.

4.7 Medidas de última hora: sai um Projeto de Lei quentinho!

Durante a entrevista para esta pesquisa o deputado Paulo Ramos, como que acometido de lembrança súbita, enquanto acontecia a entrevista, pediu para uma assistente de gabinete redigir um Projeto de Lei (PL) a respeito da questão dos medidores comparadores. Segundo o deputado, em sua visão, era preciso que houvesse, de forma amostral, instrumentos confiáveis, para comparar as medidas com os medidores instalados pelas concessionárias.

Desta forma, uma legislação que poderia ter sido estudada com mais vagar, desde o evento da CPI, saltava como urgência urgentíssima, sabendo do interesse momentâneo de um pesquisador pelo assunto:

Chama a [assistente] pra vir aqui! Eu vou apresentar esse projeto hoje mesmo! Antes que outro aventureiro lance mão. [...] A gente conversando... Tem inspiração e é melhor tomar providência logo... Eu vou mandar apresentar aqui agora, você vai ver aqui... Colocar medidores comparadores, com tecnologia diferente! O medidor tradicional com o medidor novo! [...assistente], faz aquele projeto de lei, de em dez... em dez... em cinco por cento dos consumidores de energia elétrica, de forma distribuída pela área abrangida, colocar medidores comparadores. Entendeu, né? De energia elétrica! Para que, uma forma de certificar, de certificação da, como é que se diz? Para certificar o sistema! Tem que instalar em cinco por cento dos consumidores, em pontos estrategicamente selecionados, medidores comparadores. Medidores comparadores! Para certificar o consumo! Para certificação da fidelidade do sistema em relação ao consumo. Pronto! Vou bolar o texto direitinho, melhor! (RAMOS, 2016)

Passados aproximadamente oito anos do encerramento dos trabalhos da CPI, um projeto de lei era pensado, ou retomado ao sabor da oportunidade. Corridos tantos anos, o projeto poderia ter sido estudado com o auxílio de especialistas, inclusive com a realização de audiências públicas, procedimento de rotina, inclusive para o gabinete do citado deputado, que historicamente se aliava aos interesse dos consumidores, para referendar ou auxiliar na concepção de um texto robusto e de um processo factível e com

reais chances de se consolidar como possibilidade de balancear a relação entre concessionárias e consumidores no que concerne à medição de consumo da energia.

Uma busca (30/11/2018) levando em conta todas as categorias disponíveis no site da Assembleia Legislativa do Rio de Janeiro, não retornou resultados, indicando que o projeto de lei sequer foi apresentado.

5 Revolução solar: a primeira cooperativa de energia fotovoltaica em favelas

Luz da favela

Favela, ponto de luz,
Na energia do seu povo,
Na alegria da sua gente.
Inteligente, robusta,
calejada, insistente.
Que entristece, sim, mas
Vê também copo meio-cheio,
Não apenas carente.

Pessoas daqui e de lá:
Voluntários, pesquisadores, dirigentes.
Mistura boa de origens
Mil idiomas, linguagens e mentes.

Polo de encontros
Sob a luz do sol,
Comunidade envolvida,
Empresas e entidades,
Parcerias presentes.

Placas solares inclinadas ao norte,
Energia mais barata, mais nossa,
Conta justa chegando na porta,
Mais dignidade pra gente!

Orfeu da Conceição – Primeiro ato⁵⁴

O morro, a cavaleiro da cidade, cujas luzes brilham ao longe. Platô de terra com casario ao fundo, junto ao barranco, defendido, à esquerda, por pequena amurada de pedra, em semicírculo, da qual desce um lance de degraus. Noite de lua, estática, perfeita. No barranco de Orfeu, ao centro, bruxuleiam lamparinas. Ao levantar o pano, a cena é deserta. Depois de prolongado

⁵⁴ Transcrição do primeiro ato da peça Orfeu da Conceição de Vinícius de MORAES (1956). A peça, musical intencionalmente escrito para ser integralmente interpretado por negros, inaugurou a frutífera parceria do Poetinha com o maestro Tom Jobim e foi base para o filme Orfeu Negro, gravado no Morro da Babilônia, que ganhou notoriedade internacional. Lançado sob a direção de Marcel Camus, *Black Orpheus* (ORFEU NEGRO, 1959) conquistou prêmios como a Palma de Ouro (FESTIVAL DE CANNES, 1959), Oscar de Melhor Filme de Língua Estrangeira (AMPAS, 1960) e Melhor Filme Estrangeiro (GLOBO DE OURO, 1960). A película é mencionada na autobiografia do ex-presidente dos EUA, Barack OBAMA (2004) devido ao encantamento de sua mãe pelo filme e pelos brasileiros ali retratados. Sua mãe, Stanley Ann Dunham, era uma estadunidense branca, e seu pai, Barack Hussein Obama Sr., um queniano negro. O filho cita o filme como uma metáfora para o encantamento inocente de sua mãe pelo seu pai.

silêncio, começa-se a ouvir, distante, o som de um violão plangendo uma valsa que pouco a pouco se aproxima, num tocar divino, simples e direto como uma fala de amor. (MORAES, 1956)

O cenário imediatamente acima, que segue meus versos e emoldura a narrativa deste capítulo, é o recorte das primeiras linhas da peça Orfeu da Conceição, de Vinícius de Moraes, na qual canta o amor e as desventuras de um sambista de um morro carioca. É bom que se diga, já de início, que a obra é fruto da aproximação interessada de um branco, rico, e de seu olhar estrangeiro sobre a realidade do morro, dos pobres e negros, em uma aura romantizada, que procurava denunciar a falta, enquanto também ressaltava a maestria e talento a partir da favela. Tomo aqui essa figura poética como metáfora para a minha própria aproximação: a de um branco da classe média, estrangeiro no morro, mas com olhar muito interessado. E aproveito os versos daquele autor muito mais como motes narrativos, também poéticos, justamente para a partir deles problematizar o meu caso de estudo.

Se a tragédia do Poetinha tem sua primeira cena iluminada por uma lua “estática, perfeita”, a narrativa aqui, embora situada sob o mesmo céu, começa, como contraponto, debaixo do sol nada estático, refulgente e escaldante, também de um dos morros do Rio de Janeiro.

Aliás, o rei dos luminares desempenha neste capítulo um papel importante, mas cujo destaque talvez não esteja tão explícito, até porque, por atinência aos muitos conselhos teóricos que esta pesquisa procurou seguir e por escolha metodológica, procurei não apontar protagonistas senão uma rede de interações. Contudo, mesmo sem fala própria, este ator não-humano é, com certeza, daqueles que está quase sempre em cena, como que iluminando as demais atuações e modulando os muitos discursos.

Sob a luz desse Sol, que dá o tom para o capítulo, procurei tecer um relato da trajetória da Revolusolar⁵⁵, uma iniciativa comunitária, nascida na favela, em sua busca por estabilizar-se como uma referência em “promover o desenvolvimento sustentável de comunidades de baixa renda através da energia solar” (REVOLUSOLAR, 2021). Procurei narrar a jornada deste coletivo desde os seus primeiros projetos até a criação da primeira cooperativa brasileira de geração de energia solar em uma favela, enquanto fui articulando algumas das muitas relações encontradas na jornada. Seguindo os passos e as falas dos atores locais e outros interessados e concentrando a atenção também às coisas,

⁵⁵ Veja como o ator iluminado e iluminador, o sol, aparece também no nome da Revolusolar.

tecnologias, discursos, normas, leis e esforços, como nos aconselham os Estudos CTS, almejei construir uma descrição, ao mesmo tempo, historicamente rica e que pudesse interessar a outros agentes quanto a essas formas de produzir, tanto energia elétrica a partir do sol, quanto desenvolvimento e engajamento local a partir de uma favela carioca.

A digitalização das redes de energia elétrica é também outra atriz em cena, tendo nos medidores digitais sua aparição, talvez, mais evidente e próxima dos consumidores. Se para as corporações do setor essas mudanças aparecem muito mais sob o título da transformação digital e de todo aparato de novos sistemas e equipamentos digitais, para os consumidores ficam mais visíveis alguns dos seus efeitos, como a instalação de novos medidores. Alguns desses medidores são também conhecidos como inteligentes e são parte das tecnologias utilizadas para promover a configuração necessária para a geração da energia domiciliar e o seu controle⁵⁶, ou mesmo para se habilitar outras facilidades, também geralmente relacionadas ao conceito de *smart grids* (redes inteligentes), como é o caso da leitura, desligamento/religação remotos de unidades consumidoras. A digitalização é também notada a partir das chamadas inovações em normas e leis que regulam o setor e que interferem decisivamente nas interações entre os atores dessas redes.

Da mesma forma que as pesquisas anteriores empreendidas para esta tese, a aproximação com a iniciativa procurou atender ao conselho de entrar “em fatos e máquinas enquanto ainda estão em construção” (LATOURE, 2000), observando a interação entre os atores humanos e não-humanos enquanto a “caixa-preta” do fato ou artefato ainda está aberta, o que permite mapear os momentos, nuances e hesitações antes do seu fechamento. Quando esta pesquisa foi iniciada em meados de 2016, a Revulusolar acabara de ser formalizada como uma associação, cujos membros estavam engajados nas primeiras ações comunitárias envolvendo a geração e consumo de energia elétrica na favela. Quanto à cooperativa de geração de energia solar, seu projeto só deslanchou em meados de 2020, durante a pandemia já mencionada nesta tese, de maneira que foi oficialmente constituída no primeiro trimestre de 2021 e seguiu durante este ano funcionando como um protótipo a fim de testar e estabilizar o modelo de operação da usina e participação de aproximadamente 30 famílias do Morro do Leme.

⁵⁶ Os próprios equipamentos das unidades geradoras, os chamados inversores (na verdade, centrais inteligentes de gerenciamento), também são dotados de circuitos digitais inteligentes que fazem desde a conversão da energia gerada pelas placas em corrente contínua (CC) para corrente alternada (CA), consumida na residência, até a proteção e desligamento do sistema em caso de falha ou condições adversas.

Conforme já explicitado na introdução desta tese, a pesquisa aconteceu conjuntamente com o meu envolvimento como voluntário em atividades da Revolusolar. Durante os meses de fevereiro de 2017 até o final da produção deste texto estive envolvido, dentre outras atividades, na condução de um dos módulos da formação profissional para os moradores do Morro do Leme, como parte do programa de capacitação, tendo tido ainda o privilégio de ter participado como membro do Conselho Consultivo da instituição.

Este envolvimento, uma decisão declarada de desobedecer a pressupostos de neutralidade e tentativas de separação entre objeto de pesquisa e pesquisador, declara este autor também como um ator, ainda mais evidente na performance da realidade, mesmo que minha participação tenha sido modesta. É bom dizer ainda, insistindo em desafiar os dogmas de uma ciência pura, que, mesmo quando não declarado, toda autoria é sempre uma congregação de elementos em rede, por assim dizer um “autor-rede” (COSTA, AZEVEDO e PEDRO, 2017).

Além dos materiais divulgados pelos envolvidos na iniciativa e das reportagens veiculadas pela mídia em geral, utilizei entrevistas, anotações de campo colhidas durante as inúmeras subidas e descidas do morro para reuniões, visitas, aulas, pesquisas ou eventos, além do material interno da Revolusolar, tais como atas de reuniões, documentos de projetos e outros, cujo acesso me foi gentilmente franqueado.

5.1 “Bruxuleiam lamparinas”: energia cara e o difícil acesso pelos mais pobres

As lamparinas cintilantes do Orfeu da Conceição de Vinicius de Moraes não mais bruxuleiam no morro. Em lugar de candeeiros, nem mais as cálidas lâmpadas incandescentes que cismavam em manter acesa certa nostalgia no brilho amarelado. Quando de minhas visitas ao morro, principalmente no período anterior à pandemia, a maioria dos cômodos da comunidade eram, como em toda a cidade, iluminados pelos brancos frios das lâmpadas eletrônicas e de LEDs ou pelos lampejos multicoloridos das TVs que, possivelmente, exibiram no passado alguns dos diversos títulos que levaram o nome da famosa favela carioca para as telas. A Babilônia, ou Babi para os locais, já foi

inspiração para muitas obras cinematográficas e da teledramaturgia⁵⁷. Talvez, o que mais se aproximava das chamas tremeluzentes das antigas lamparinas eram algumas tochas decorativas no terraço festivo de algum *hostel* ou barzinho contemporâneo, destes que sobreviviam mesmo quando o apelo turístico do famoso morro carioca era abalado, fosse pelos eventos de reocupação pelo tráfico, em sequência à ampla divulgação da derrocada das UPPs⁵⁸ (a partir de 2016) ou pela chegada da pandemia a partir de 2020.

Nos tempos das lamparinas, a falta de energia elétrica, água e outros serviços básicos, ausência presente no morro, era também sinônimo de carestia. A comunidade da Babilônia, contam os antigos⁵⁹, foi formada principalmente por trabalhadores da obra do metrô e militares de baixa patente do Forte do Leme em busca de local próximo aos seus empregos e que lhes coubesse nos bolsos nunca preenchidos pelos soldos e salários parcos.

Lampião na parede e “lata d’água na cabeça”⁶⁰ eram manifestações nada metafóricas do enfrentamento das necessidades básicas por meio de recursos baratos e da aplicação direta da força muscular. A luz tinha-se do fogo pequenino do óleo ou querosene, e a água da lata erguida morro acima sobre a cabeça equilibrista. Como que a testemunhar aqueles tempos, serviços pesados como o de carregador ainda fazem parte do cotidiano dos morros (Figura 22)⁶¹. No dizer de Milton SANTOS (2001, p. 130), “a

⁵⁷ Várias produções cinematográficas tiveram como cenário a favela da Babilônia, como o filme RIO BABILÔNIA (1982) dirigido por Neville de Almeida, o já citado ORFEU NEGRO (1959), o ORFEU (1999) de Cacá Diegues com música de Caetano Veloso, o documentário BABILÔNIA 2000 (2001) de Eduardo Coutinho e o não menos famoso TROPA DE ELITE (2007) de José Padilha. Também foi exibida pela Rede Globo a novela BABILÔNIA (2015), de Gilberto Braga, Ricardo Linhares e João Ximenes Braga, que teve o Morro do Leme como principal motivo e cenário.

⁵⁸ Após o processo de pacificação, as atividades de hotelaria e restaurantes na comunidade se intensificaram, notadamente pela sua ótima localização, lindas vistas e amistosa recepção dos moradores aos visitantes. Contudo, seguiu-se um processo de enfraquecimento das UPPs, levando muitas dessas unidades a uma presença meramente figurativa ou mesmo ao seu fechamento. Notícias de outubro de 2018, por exemplo, davam conta de mais uma investida de facção rival para retomada da Babilônia (O DIA, 2018). A partir desse novo cenário de configuração de forças nas favelas a economia local dessas comunidades sofreu com o desaquecimento ou mesmo o fechamento de alguns dos negócios surgidos após a pacificação. A pandemia do coronavírus SARS-COV-2 (2020-?) também trouxe efeitos negativos para as atividades comerciais, inclusive nos morros cariocas.

⁵⁹ Conforme relato documentado no “Plano de Histórias e Memórias das Favelas” (SEASDH, 2013).

⁶⁰ Como na marchinha de carnaval (ANTÔNIO e JÚNIOR, 1952).

⁶¹ Devido às condições de acesso dos morros a atividade de carregador é ainda muito necessária. É uma atividade cuja retribuição pelo trabalho é modesta, sendo um serviço que faz parte da infraestrutura de funcionamento das favelas verticais, sobretudo no transporte de material de construção, equipamentos e mudanças. Durante minhas visitas à favela testemunhei carregadores, ladeira acima, com sacos de areia, pedra e cimento nas costas em direção às construções. Ouvi comentários de moradores mais preocupados com a situação desses trabalhadores dando conta de que atividade é penosa porque as articulações, principalmente dos joelhos e coluna, deterioram por não suportarem o peso extremo e continuado por anos de trabalho nas escadarias. Não raro, os carregadores têm dores articulares atrozes, o que leva alguns a trabalharem sob efeito de narcóticos a fim de as suportarem.

riqueza dos ‘não-possuidores’ é a prontidão dos sentidos”.



Figura 22. “Cargador” da Babilônia com material de construção nos ombros⁶²

Atualmente, esquivar-se dos altos preços continua tarefa difícil, o que pode se agravar quando a vida é ainda mais mediada pelo dinheiro e menos pela aplicação direta da força de trabalho. Em tempos de uso quase obrigatório de aparelhos eletroeletrônicos e outras facilidades, frutos “[d]essa orgia de coisas e necessidades que impõem relações e nos governam” (SANTOS, 2001, p. 128), os altos valores das contas mensais pelos serviços passaram a ser assunto corriqueiro não só nas conversas entre vizinhos como nas notícias de jornais e agências noticiosas na internet. Em uma reunião na comunidade promovida pelas associações de moradores do morro do Leme para tratar dos “abusos da Light”, uma moradora reclamava: “Chegaram aqui, disseram que a gente iria ter uma cota só, e olha quanto você está pagando agora! Eu paguei R\$ 602,00 por mês! De quê?!” (GIRASOL, 2016).

⁶² Fotografia de Estrelas da Babilônia, postada pela colombiana Bibiana, sócia da pousada e bar, em homenagem a Rildo, “cargador” da Babilônia. Uma alusão, provavelmente involuntária, àquele que leva cargas com dor, porque grafada em espanhol em uma frase escrita em português (ESTRELAS DA BABILÔNIA, 2018)

5.1.1 “Gringos” na favela – babel na Babilônia

Sobre a vizinhança no morro, a mistura de português e espanhol (“cargador”) no texto inserido na fotografia (Figura 22) representa uma situação já corriqueira na Babilônia, Chapéu Mangueira e em outras favelas cariocas: o “gringo” como morador. Os vizinhos deixaram de ser apenas “crias do morro” e imigrantes brasileiros. Os primeiros, aqueles que foram criados na favela desde a infância, e os segundos, sobretudo os nordestinos, do interior, ou da periferia da metrópole. Principalmente após o processo de pacificação, os “gringos” passaram de visitantes exóticos a moradores, inclusive integrando o grupo de empreendedores nessas comunidades. A pousada e bar Estrelas da Babilônia, por exemplo, que divulgou a homenagem da Figura 22 e que ainda resistia em atividade quando este texto foi terminado, é um desses casos de “negócio de gringo” na favela.

Um desses “gringos”, que encontrei em 2016 durante minhas andanças pelo Morro do Leme, falando sobre o alto valor das faturas de energia elétrica, sonhando e propagandeando soluções, foi Pol Dhuyvetter, um ativista belga, então coproprietário do bar e pousada Estrelas da Babilônia, que encontrara na comunidade carioca, juntamente com sua sócia e então companheira, Bibiana, um espaço para morar e empreender.

Procurava um apartamento para alugar e por causa de obstáculos da burocracia descobri a favela, através de um amigo, e me apaixonei. É uma comunidade, são todos muito afetuosos e gentis. Trabalhamos juntos, moramos juntos. É o ideal para o surgimento de uma cooperativa solar. (DHUYVETTER, 2016)

Na verdade, antes mesmo de pisar o chão da Babilônia, minha atenção já tinha sido dirigida a ele por meio das notícias algo sensacionalistas que davam conta do belga, esguio e de pele muito mais branca que a maioria dos seus vizinhos, radicado no morro, que queria “revolucionar favelas brasileiras com energia solar”⁶³. Estas reportagens que tiveram, inclusive, um efeito geralmente positivo para o público de fora, como foi o meu caso como pesquisador, foram interpretadas de maneiras nem sempre positivas pelos moradores, lideranças comunitárias e outras partes interessadas da favela. Alguns relatos ouvidos durante o trabalho de campo, inclusive de então participantes da Revulusolar, reclamavam que as matérias projetavam muito mais a imagem de Pol, o gringo, que a da

⁶³ Conforme várias reportagens, dentre elas (BBC, 2016), (G1, 2016), (O GLOBO, 2016) e (AGÊNCIA BRASIL, 2016)

favela, das necessidades dos moradores, que, em sua maioria, ainda não entendiam o que era energia solar e menos ainda o que eram aquelas placas vitrificadas nos telhados das pousadas (painéis fotovoltaicos)⁶⁴. Se as notícias davam visibilidade à iniciativa, também traziam questões de atribuições de mérito e reclamações a respeito da proeminência da liderança de Pol em detrimento da participação coletiva e, por assim dizer, de maior representatividade dos moradores e lideranças mais tradicionais do morro.

Se Pol e os envolvidos nas primeiras ações da Revolusolar tinham o mérito de terem ganhado espaço na mídia, os que reclamavam diziam que o mérito deveria ser distribuído e que o morro é que deveria ser valorizado. De fato, não viam ainda os efeitos multiplicados para uma parcela maior da comunidade, o que era, inclusive a tônica no próprio nome da associação, que anunciava uma revolução a partir da energia solar. Justamente uma revolução que iria combater os altos preços das contas de energia e a dificuldade de acesso legal à energia pelos mais pobres.

5.1.2 Entre valores inacessíveis e práticas de consumo ineficientes – “O morador da favela não tem condições de pagar”

Em janeiro de 2016 as notícias sobre a Revolusolar foram impulsionadas pela divulgação das primeiras instalações de sistemas solares na Babilônia e também, muito provavelmente, pelas figuras inusitadas “dos gringos” fazendo ações e discursos no mínimo dissonantes para a realidade das favelas. Pol, então presidente da Revolusolar, com sua voz compassada de quem pronunciava uma língua emprestada, sem, contudo, prejudicar seu tom perspicaz e sua energia pessoal que capturava a atenção, abordava a questão do alto valor pago pela energia como um dos importantes motivos para o fortalecimento de uma iniciativa de geração de energia elétrica na favela⁶⁵. Citava tanto a questão das altas tarifas quanto as reclamações relativas à “regularização” dos serviços

⁶⁴ Diário de campo, reunião do dia 22/07/2017 no Bar do Didi.

⁶⁵ Vide apêndice para mais informações sobre o valor da energia elétrica e sua composição.

depois da implantação da UPP⁶⁶, além de dirigir uma constante suspeição aos novos medidores digitais⁶⁷:

O que tem de problemas de contas de luz aqui... Depois que trocaram os medidores analógicos para os medidores digitais, apareceram umas coisas estranhas. [...] Moravam duas famílias aqui antes de comprarmos as suas casas. A conta de luz da pessoa que morava aqui embaixo chegou a trezentos e cinquenta reais! Muito dinheiro para duas pessoas em casa. [...] Mas, quando compramos a propriedade toda [as duas casas], o consumo caiu! Estranhamente o consumo era aquele mesmo! Não era um erro de medição! [Contudo,] há muitas pessoas na favela que pagam mais que as pessoas no asfalto. Pessoas que não têm nem sequer ar-condicionado! [...] Há uma confusão que precisa ser entendida com pesquisa, porque, no caso daqui ficou claro que foi consumo, mas, há contas muito altas e é bom começar a sistematizarmos uma pesquisa. (DHUYVETTER, 2016b)⁶⁸

A análise de Pol apontava tanto para o alto valor das faturas quanto para a necessidade de se entender melhor o consumo, de se pesquisar o que acontecia em meio às reclamações e aos valores muito altos para moradias da favela. Contando sua própria experiência com o consumo do bar e da pousada, ele também abordava a questão da eficiência energética:

Por exemplo, nós tivemos um problema com o bar e o restaurante. Compramos freezer e geladeiras dos antigos donos. [...] Felizmente em outubro [de 2016] quebraram os três. [...] Compramos da categoria “A” [do Selo Procel]⁶⁹ e a conta de luz caiu muito! [...] Agora sim, a pousada não tem problema, porque o consumo é bem baixo, a geladeira da pousada também é de categoria “A”, todas as lâmpadas são LED, não temos ar-condicionado, porque temos um teto verde. Agora, o consumo da pousada é mínimo e o da residência também. (Id.)

O discurso de Pol tinha uma modulação diferente de outros discursos a partir das favelas ou com olhares voltados a elas. Enquanto ele parecia não querer polarizar, oscilando entre os valores altos das contas e a responsabilidade do morador em consumir

⁶⁶ Mais informações sobre as UPPS na nota 4. O uso aqui da palavra “regularização” entre aspas é uma tentativa de relativizar as controvérsias a respeito do furto de energia, mencionado como irregularidade.

⁶⁷ Suspeição, aliás, bem razoável tendo em vista o histórico, já demonstrado nesta tese, de controvérsias não muito bem resolvidas para os consumidores de Niterói envolvendo os medidores digitais (Cap. 4).

⁶⁸ Nota explicativa sobre a transcrição das entrevistas. Para os casos de entrevistas com falantes não nativos do português, mesmo quando a entrevista foi realizada neste idioma, para que se conseguisse um texto mais legível e com melhor fluidez na leitura, optei por adaptar a fala diretamente para a forma mais corrente. Trata-se, na verdade, de uma tradução que entendo não ter implicado em modificação no sentido original da fala, vertida para o texto, senão na ordem das palavras e na escolha de estruturas mais usuais para os falantes nativos do português.

⁶⁹ O PROCEL (2018) – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica é um programa do Governo Federal executado pela Eletrobras. O Selo Procel identifica os equipamentos e eletrodomésticos à disposição no mercado, classificando-os de acordo com o consumo de energia. As categorias são nomeadas pelas letras em ordem alfabética, sendo a primeira a mais econômica (categoria “A”).

de maneira mais eficiente, outras vezes demarcavam de forma muito mais enérgica a falta de condições dos mais pobres de arcar com os altos valores das contas.

Valdinei (Dinei) Medina⁷⁰, por exemplo, vice-presidente da Revolusolar em 2018, morador do Chapéu Mangueira, militante político do PSOL (Partido Socialismo e Liberdade), mobilizador social e guia turístico com uma ampla circulação nas duas comunidades do morro, afirmava que o “morador da favela não tem condições de pagar por uma conta de energia que ultrapasse os R\$ 50,00” (MEDINA, 2018), valor que segundo ele teria sido combinado entre lideranças locais e a Light quando do processo de regularização que sucedeu à pacificação das favelas. Memória que encontra eco em outras vezes nas comunidades do Leme e em relatos etnográficos a respeito da regularização de serviços após a pacificação no morro Santa Marta (TAVARES, 2016; PILO', 2016). Conforme tais relatos, foi estipulado pela Light um período de adequação no qual se fez cobranças progressivas e escalonadas até chegarem ao valor completo do consumo da unidade. Assim, a população local entendeu os seis primeiros meses de valor tabelado em 80 kWh (equivalentes a R\$ 15,72 à época) como uma cobrança de uma cota fixa para os consumidores da favela, o que gerou grande desentendimento e frustração por parte dos moradores, quando viram os valores de suas faturas avançarem após aquele prazo.

Quando participando do painel Energia e Sociedade, do I Simpósio de Energia da UFRJ (SIMPÓSIO DE ENERGIA, 2018)⁷¹, Dinei dizia de forma categórica que “a energia é um bem de primeira necessidade” e que “o morador não é ladrão e que quer pagar, desde que seja dentro de suas possibilidades” (MEDINA, 2018).

A Figura 23 retrata Dinei no mesmo plano que o então gerente de combate a perdas da Light, Danilo Ribera. É uma fotografia simbólica por ladear palestrantes que representavam polos geralmente tomados como opostos na questão do furto de energia: os consumidores da favela, tão frequentemente acusados de gerar grandes perdas comerciais (perdas não técnicas) para as distribuidoras e, por outro lado, a distribuidora acusada por estes consumidores de prestar serviços de má qualidade, de praticar preços abusivos e de truculência nas ações de redução de perdas, também chamadas eufemisticamente de regularização de fornecimento. Tais polos têm um diálogo historicamente difícil, diante das necessidades de muitas traduções, envolvendo o fornecimento de energia elétrica nas favelas, sobretudo no Rio de Janeiro.

⁷⁰ Dinei era uma presença certa nas reuniões e eventos da Revolusolar durante o período desta pesquisa.

⁷¹ No mesmo painel havia ainda um representante da Siemens, fabricante de equipamentos, e como representantes da Revolusolar, Dinei Medina e este pesquisador.



Figura 23. Consumidor e fornecedor. Dinei Medina, morador do Chapéu Mangueira, palestrando ao lado de Danilo Ribera, então gerente de combate às perdas da Light.

Voices anteriores, de outros líderes comunitários, também abordavam a questão de forma similar às palavras enérgicas de Dinei. Estudo realizado pelo Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro⁷² sobre a “Pobreza Energética – Complexo do Caju” (IE-UFRJ, 2005) consolidou relatos de lideranças daquela comunidade indicando que

todos os entrevistados, com raras exceções, acharam que também é importante pagar pelos serviços públicos como água, luz, esgoto e telefone, porque o pagamento dá o direito de reivindicar: "se os serviços fossem de graça, nós também não teríamos direito de reivindicar melhorias para a nossa comunidade" (empreendedores). Entretanto, todos acharam que as tarifas estão muito altas, com aumentos constantes, o que prejudica qualquer planejamento de gastos e onera os orçamentos. Criticaram, também, a má qualidade da prestação desses serviços. (Ibid., pp. 90-91)

As lideranças do Caju, em 2005, já apontavam alternativas ao faturamento tradicional para os consumidores pobres. Suas sugestões foram: “1. Tarifa diferenciada para os pobres poderem consumir eletrodomésticos, com objetivo de maior inclusão social”, “2. Pagamento de energia, baseado na renda, a partir da constatação de que a

⁷² Com patrocínio do Banco Mundial (*World Bank*) e do Conselho Mundial de Energia (*World Energy Council*).

energia é muito cara no país” e “3. Cota única para moradores de comunidades carentes” (IE-UFRJ, 2005, p. 96-97).

Os autores do relatório propuseram, então, uma nova política energética, que levaria em conta tanto o acesso à energia elétrica quanto ao gás de cozinha (GLP – gás liquefeito de petróleo), que são a base do consumo energético das comunidades pobres. Dentre outros pilares, esta política

teria por meta central adequar o nível tarifário do suprimento energético dos domicílios das favelas à renda desses domicílios. **O indicador determinante na fixação desse nível tarifário seria o patamar máximo de 5% da renda domiciliar dedicada ao suprimento energético do domicílio, patamar em uso no Reino Unido para determinar a pobreza energética.** Essa meta é factível com mudanças no regime de impostos e encargos que sobrecarregam as tarifas elétricas dos consumidores de baixa renda, somadas à permissão de que seja alocada para os consumidores de baixa renda a energia velha, contratada a preços muito abaixo do custo de oportunidade da energia nova⁷³. (Ibid., p. 61, grifo nosso)

A fala de Dinei, portanto, tinha certa ressonância com a abordagem proposta acima ao apontar para uma cota fixa próxima a R\$ 50,00, com o salário-mínimo no valor de R\$ 954 (em 2018)⁷⁴, o que daria uma cota de 5,3% de uma renda familiar baseada, por exemplo, apenas no salário de uma mãe trabalhadora.

Tal como em uma escala crescente de institucionalização, iniciei pela voz de Dinei, mais individual e local, mas nem por isso isolado. Depois, como em um coro onde as vozes dos naipes vão tomando vez, acrescentei consumidores das favelas ouvidos e mediados pela universidade e, depois, os próprios pesquisadores. E é possível somar ainda a este coro uma voz institucional e mais global como a do Banco Mundial, que por meio do *Energy Sector Management Program (ESMAP)* – Programa de Gerenciamento do Setor de Energia – indica que “o acesso à eletricidade é essencial para quebrar o círculo vicioso da pobreza e para assegurar padrões de vida básicos aceitáveis das populações” (WORLD BANK, 2017) e que o alto custo do serviço é um dos desafios para o acesso da população urbana pobre às fontes de energia seguras, limpas e legais, bem como sugere o “estabelecimento de mecanismos institucionais de financiamento para assegurar o

⁷³ Energia velha ou nova são denominações usadas no setor de energia elétrica para categorizar os valores das energias geradas por ativos mais velhos (e mais baratos) ou mais novos (e mais caros). Ou seja, as usinas antigas e já amortizadas, cujos investimentos já se pagaram ao longo dos anos, entregariam, em tese, uma energia mais barata, onde não mais incidiriam os altos custos dos investimentos relativos às suas construções. O argumento do estudo em questão é que essa energia velha, mais barata, poderia ser reservada para os consumidores de baixa renda.

⁷⁴ O salário-mínimo equivalia a aproximadamente US\$ 560, tomando como base a cotação do dólar de setembro de 2008.

acesso aos serviços de energia” (ESMAP, 2012).

Se a palavra de Dinei, assim como outras vozes, reivindicava uma tarifa diferenciada ou mesmo um teto para o valor da fatura dos consumidores das favelas, o discurso da Revolusolar também sinalizava, desde o seu início, a geração própria como meio de combate ao alto custo da energia, além da conscientização do consumidor-cidadão, a respeito do seu uso mais eficiente.

Reforçando ainda a necessidade de envolver a comunidade no entendimento e discussão dessas questões, os membros da Revolusolar conduziram em 2017 uma pesquisa (REVOLUSOLAR, 2018b) para a qual houve, inclusive, financiamento R\$ 20 mil do Fundo Casa Socioambiental (CASA, 2021)⁷⁵. À época do planejamento da pesquisa o então presidente da Revolusolar explicava o seu objetivo:

É um trabalho também de conscientização e não apenas sobre geração de energia. Vai ser sobre energia solar, mas também sobre eficiência energética. [...] Os entrevistadores serão os próprios moradores, para eles mesmos [...] irem de casa em casa. Isso vai ajudar a sensibilizar, a formar o morador. [...] Não só falar da filosofia da cooperativa, da produção da energia solar, de fazer em conjunto, mas também da importância da energia, da eficiência energética. (DHUYVETTER, 2016b)

Os resultados da pesquisa em 100 domicílios do Morro do Leme sugeriram que o consumidor médio da favela consome 20% menos que o consumo médio do morador da região Sudeste e que no morro do Leme, “se paga um preço injusto por energia elétrica, o que justifica a desconfiança por parte dos moradores quanto ao medidor digital” (REVOLUSOLAR, 2018b, p. 28). Como exemplo dessas incertezas envolvendo as medições, levantaram que “7% das residências pesquisadas apresentaram diferenças maiores que 200% na medição do consumo de eletricidade feita pela concessionária de energia” (Ibid., p. 21) em comparação com as estimativas de consumo para aqueles domicílios realizadas pelos pesquisadores com base nas instalações e equipamentos. Estes também concluíram que

a conta de energia representa uma parcela grande dos gastos mensais dos moradores e, por isso, uma preocupação financeira constante. Contudo, apesar das dificuldades, grande parte dos moradores do Morro do Leme se esforçam para cumprir os pagamentos de energia elétrica dentro da legalidade, embora com atrasos e complicações. (REVOLUSOLAR, 2018b, p. 28-29)

⁷⁵ O Fundo Casa Socioambiental é uma ONG que trabalha com a conservação e a sustentabilidade ambiental, a democracia e a justiça social mediante o apoio e fortalecimento de capacidades e iniciativas da sociedade civil na América do Sul.

5.2 “Ao levantar o pano, a cena é deserta”? – inspirações comunitárias e sonhos cooperativos no morro do leme

Se o morro de Orfeu fazia silêncio para ouvir seu violão em uma calmaria desértica e quase bucólica, o Morro do Leme não dormia em meio ao burburinho de gentes e coisas em atividade. Se no drama de Vinicius o violão de Orfeu plangia uma valsa, “num tocar divino, simples e direto como uma fala de amor”, as manifestações divinas e amorosas no morro tinham sons que estremeciam as paredes. De festas noturnas, com muito funk carioca, nas lajes e platôs com vistas panorâmicas da cidade iluminada, até os cultos religiosos, com sons não menos potentes, o morro era “batidão” sonoro.

Fincada no plano esquerdo de quem sobe a sinuosa Ladeira Ary Barroso, a comunidade da Babilônia, juntamente com a sua irmã, Chapéu Mangueira, que a ladeia pela direita, por sua proximidade com o Leme e Copacabana, acabavam por participar e estender para o morro a intensa vida diurna e noturna desses bairros. Transporte ligeiro e preferido por muitos dos cerca de 3.800 moradores⁷⁶ e tantos outros visitantes e turistas, mototaxis subiam e desciam a ladeira⁷⁷ em frenesi costumeiro. Sons do “batidão” diurno.

Entretanto e infelizmente, não só o funk, os cultos religiosos e o acelerar das motos estremeciam o morro. Em movimento contrário, de forma soturna e sem hora marcada, as rajadas de metralhadoras, fuzis e outros artefatos de artilharia pesada também voltavam a fazer parte do barulho da região, acentuadamente a partir do início de 2017, fruto de sucessivas investidas para tomada e retomada das favelas do Morro do Leme por facções do tráfico de drogas pelejando entre si pelo domínio da região e lutando contra (ou em conjunto com) as tentativas de controle da polícia⁷⁸.

Em meio à tamanha intensidade de movimentos e tensões, o morro também era traduzido por diversas iniciativas comerciais e de desenvolvimento comunitário. As

⁷⁶ Números do Instituto Pereira Passos baseados no Censo Demográfico de 2010 do IBGE, divulgados há época das UPPs na página do projeto Rio Mais Social: total de 3.739, somados os 2.451 da Babilônia com os 1.288 do Chapéu Mangueira (RIO MAIS SOCIAL, 2017).

⁷⁷ É possível “subir a Babilônia” na perspectiva de alguém montado na garupa de um mototáxi ao assistir o vídeo disponibilizado pelo perfil VOYAGE FOR EVER (2014).

⁷⁸ A situação da segurança pública na cidade do Rio de Janeiro e, sobretudo, nas favelas, é assunto vasto de maneira que aqui assumi não adentrar na questão de forma mais detida, senão considerando as suas interações mais restritas ao caso da Revolusolar, principalmente quando aparecem nas tensões ou são expressas nas falas e/ou interações dos atores.

favelas do Morro do Leme eram, por assim dizer, laboratórios de empreendimentos como a Coop. Babilônia, de reflorestamento e ecoturismo; a ONG Dignitá, da Igreja Batista do Leme, de atividades educacionais e de atenção às crianças e famílias; a Escolinha Tia Percília, de atividades educacionais infanto-juvenis; o famoso Bar do David, no Chapéu Mangueira; várias pousadas como a Babilônia Rio Hostel e a Estrelas da Babilônia, estas duas envolvidas em projetos da Revolusolar e que ostentavam em seus telhados várias placas fotovoltaicas, que também ajudavam a propagandear a geração de energia solar no morro. Neste ambiente a própria Revolusolar procurava ser reconhecida pela comunidade como uma iniciativa de desenvolvimento local.

Contando um pouco mais de sua história, Pol explicou que na Bélgica era participante de uma cooperativa de produção de energia limpa o que o fez sonhar com outras pessoas com uma iniciativa no morro justamente na época em que a legislação no Brasil estava sofrendo mudanças importantes no tocante à geração distribuída de energia elétrica⁷⁹.

Quando eu cheguei no Brasil senti falta de energia limpa. [...] Um sol brutal deste e não via painéis solares! [...] procurei na internet por cooperativas de energia renovável e não achei. [...] Quando cheguei na Babilônia, [...] em 2012, alguns meses depois da Rio +20, procurei saber a respeito da história da Babilônia. Uma das primeiras coisas que achei no Google foi “Favela da Babilônia, projeto piloto de desenvolvimento sustentável Rio +20”. Então, comecei a conversar e até pedi uma reunião com a presidente [da Associação de Moradores], na época, Tia Percília. E ela me contou que só vieram aqui, fizeram umas reuniões, mas... Colocaram umas placas térmicas em um apartamento social. [...] embora a fotovoltaica dê mais retorno! [...] [a] Babilônia como projeto piloto me despertou para possibilidade de uma cooperativa. E está andando pouco a pouco. (DHUYVETTER, 2016b)

Nas palavras preditivas de Pol, a iniciativa já se configurava como uma cooperativa, embora só existisse ainda formalmente uma associação. Com seu discurso, agia também no sentido de criar com palavras uma cooperativa por vir a ser e que, por outro lado, já acontecia informalmente nas ações cooperativas pontuais dos participantes

⁷⁹ Em 2012 entrou em vigor a Resolução Normativa nº 482/2012 (ANEEL, 2012), que possibilitou a geração própria de energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada. Em 2015 a REN nº 687/2015 revisou a 482/2012 trazendo inovações como o conceito de Geração Compartilhada (GC) por meio de consórcio ou cooperativa. Uma discussão um pouco mais extensa sobre a regulação setorial e seus efeitos específicos sobre o caso da Revolusolar foi empreendida mais adiante neste capítulo.

da Revolusolar como, por exemplo, nos mutirões das primeiras instalações piloto de sistemas solares na Babilônia ou nos eventos de debate e divulgação.

O “pouco a pouco” do discurso de Pol talvez fizesse referência a esses passos intermediários, partindo da intenção até a consolidação de fato e de direito de uma cooperativa, testemunhada até o final desta pesquisa, como descrevo adiante. Entretanto, tal discurso falava igualmente da construção que se faz na prática com ações paulatinas, que costuram alianças, avançando em várias direções, incluindo, por exemplo, eventos de discussão coletiva e fomento da utilização da energia solar no modelo cooperativo. No dizer propagandístico da Revolusolar, refletido em seu próprio nome, a intenção era (e continua sendo) a de promover uma revolução solar no Brasil a partir da geração solar cooperativa.

Apesar das tensões internas, da rotatividade na formação do grupo, com frequentes saídas de voluntários e, inicialmente, da adesão de poucas pessoas da própria comunidade, a Revolusolar foi angariando participações e adensando sonhos coletivos. Uma das adesões fortes da comunidade foi a de Adalberto Almeida, presidente da Revolusolar em 2017 e 2018, orgulhoso por ser reconhecido como o primeiro instalador solar da Babilônia e um dos primeiros em favelas do Brasil.

Moro na Babilônia há 11 anos, vim do Nordeste para não deixar minha família passar necessidade. [...] Estou há 22, construí família, casa. Comecei como faxineiro num condomínio em Copacabana, depois fui para o Leme, mas sempre estudando. O caminho de mudar a sua vida é estudando! Terminei o segundo grau, fiz vestibular, mas não consegui passar [...] procurei um curso profissionalizante e fiz o de eletricidade. [...] Vim morar em Babilônia. Aí conheci o Pol, o Fred, que é ex-presidente da Revolusolar. Nos reuníamos toda terça-feira à tardinha. Mas, eram chatas as reuniões, porque a gente não via sair do papel o que estávamos conversando. Até quando eles conseguiram recursos para instalar e eu fiz o curso de instalador solar, com o apoio da Solarize⁸⁰. Sou o primeiro instalador solar de uma favela, um dos primeiros... E já tenho três instalações: os dois projetos-pilotos [das pousadas] da Babilônia e tenho um na Ilha do Governador. (ALMEIDA, 2018)

Os participantes, “pouco a pouco”, tendo as instalações-pilotos como plataformas e vitrine, ajuntavam interesses na formação do que se sonhava vir a ser uma cooperativa de produção de energia solar que promovesse a revolução na vida das pessoas da

⁸⁰ A Solarize oferece diversos cursos de formação para projeto e instalação de sistemas solares. Em sua página na internet a “Solarize se orgulha de ser parceira da Revolusolar, tendo apoiado [...dentre outras ações, na] capacitação do electricista e presidente da Revolusolar em curso para projetista” (SOLARIZE, 2016).

comunidade a partir da produção da energia. Descreverei as instalações-pilotos com mais detalhes nos tópicos subsequentes.

5.3 “Luzes brilham ao longe”: asfalto no sol e favela na penumbra?

No cenário romântico de Orfeu o que brilhava ao longe eram as luzes da cidade, enquanto no morro as personagens jaziam na penumbra⁸¹. A sugerida dualidade: o brilho na cidade ao longe versus a penumbra no morro, a cidade com energia e a favela desligada, a cidade tecnológica e a favela no atraso, coloca em cena uma polaridade de Cidade Partida (VENTURA, 1994)⁸², um favela-asfalto, os excluídos daqui e os privilegiados de lá.

A imagem de polaridade desenhada acima pode ser tomada como sugestiva sem, no entanto, assumi-la como conclusiva. Ela sugere, ao menos, considerar que há diferenças, sem se desviar delas, sabendo ainda que geram inclusões e exclusões, algumas muito patentes e chocantes quando realizando comparações entre favela e asfalto. Entretanto, procurei assumir o difícil e lento caminho recomendado pela Teoria Ator-Rede de não pegar atalhos, seguindo antes os atores humanos e não-humanos em seus movimentos e hesitações, sem aderir por antecipação às categorias que visam explicações conclusivas e que, por isso, fecham questões antes mesmo de iniciar a caminhada⁸³.

Usando um slogan da TAR, você tem que ‘seguir os próprios atores’, ou seja, tentar acompanhar suas inovações frequentemente não domesticadas para aprender com eles o que a existência coletiva se tornou em suas mãos, quais métodos eles elaboraram para adaptá-la, o que melhor define as novas associações que eles foram forçados a estabelecer.^{xix} (LATOURE, 2008)

⁸¹ Uma cena cuja metáfora, talvez, pudesse denunciar outras faltas enfrentadas pelos habitantes do morro, em desvantagem de recursos.

⁸² Utilizo aqui a referência ao famoso livro de Zuenir Ventura mais como recurso narrativo. Procurei problematizar ao longo de todo o texto essa polaridade extrema sugerida no tema do livro. Para uma resenha crítica do livro vide MINGARDI (1995).

⁸³ É bem verdade que “favela” e “asfalto” também são categorias com determinada carga de explicação do cotidiano que, no entanto, escolhi, propositalmente, não problematizar aqui, justamente por isso.

5.3.1 O sol não nasce para todos: a exclusão digital das favelas no Mapa Solar do Rio de Janeiro⁸⁴

Como já sugerido no início deste capítulo, um dos atores que pretendi seguir foi o Sol. Mesmo não aparecendo de forma tão frequente nas falas, ele está constantemente em atuação no cenário das tecnologias de geração de energia solar, o que parece óbvio, mas nem sempre percebido. Tamanha sua importância, autoridades, técnicos, fabricantes, grandes investidores, empreendedores e a população em geral precisam entender o seu comportamento e descobrir quando, como e onde precisamente ele atua. Se no palco de Orfeu da Conceição o paradeiro do Sol seria, provavelmente, anunciado pelo cantar do galo, porta-voz pontual preludiando a chegada do majestoso luminar, nos tempos em que as pesquisas para esta tese foram realizadas o sol tinha como um de seus porta-vozes na cidade o MAPA SOLAR (2018) do Rio de Janeiro⁸⁵ (Figura 24).

A ferramenta *online* foi criada para cartografar o potencial energético solar da cidade do Rio de Janeiro de uma forma dinâmica e interativa, utilizando dados georreferenciados. Uma vez identificado um telhado no mapa, que podia ser localizado pelo endereço, o usuário poderia seguir para uma de três possibilidades: plataforma de simulação de cálculos para dimensionamento de um sistema fotovoltaico; para o Guia de Geradores Fotovoltaicos; ou para links de parceiros comerciais que poderiam ofertar orçamentos para a instalação de sistemas para o telhado em destaque⁸⁶ (conforme *hiperlinks* no quadro interno da Figura 24).

⁸⁴ Esta seção, com adaptações, foi publicada em formato de artigo revisado por pares, sob o título “*Digital Exclusion of Favelas from the Solar Map of Rio de Janeiro*” (FEITOSA, SILVA DE LIMA e CUKIERMAN, 2020).

⁸⁵ Outro porta-voz do sol, não restrito à cidade do Rio de Janeiro e que não foi objeto de atenção mais detida desta pesquisa, era o Atlas Solarimétrico do Rio de Janeiro (ATLAS RIO SOLAR, 2018), um projeto do programa Rio Capital da Energia da Secretaria de Desenvolvimento Econômico Energia Indústria e Serviços (SEDEIS) do Governo Estadual do Rio de Janeiro, realizado em parceria com a EDF Norte Fluminense, a PUC-Rio e a EGPEnergia. As informações deste Atlas eram de cunho menos específico do ponto de vista geográfico, já que cobriam todo o Estado do Rio de Janeiro, por isso não havia dados pormenorizados para bairros, por exemplo. No site do projeto era possível baixar o Atlas em versão PDF e também utilizar um simulador (que não funcionou com nenhum dos endereços das tentativas, apresentando sempre uma mensagem de erro: “Erro ao obter coordenadas geográficas do endereço”).

⁸⁶ Em todos os três casos o usuário era remetido para sites de iniciativa do Instituto Ideal, sempre em parceria com organizações como a Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável, por meio da *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)*, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e a *Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)*.

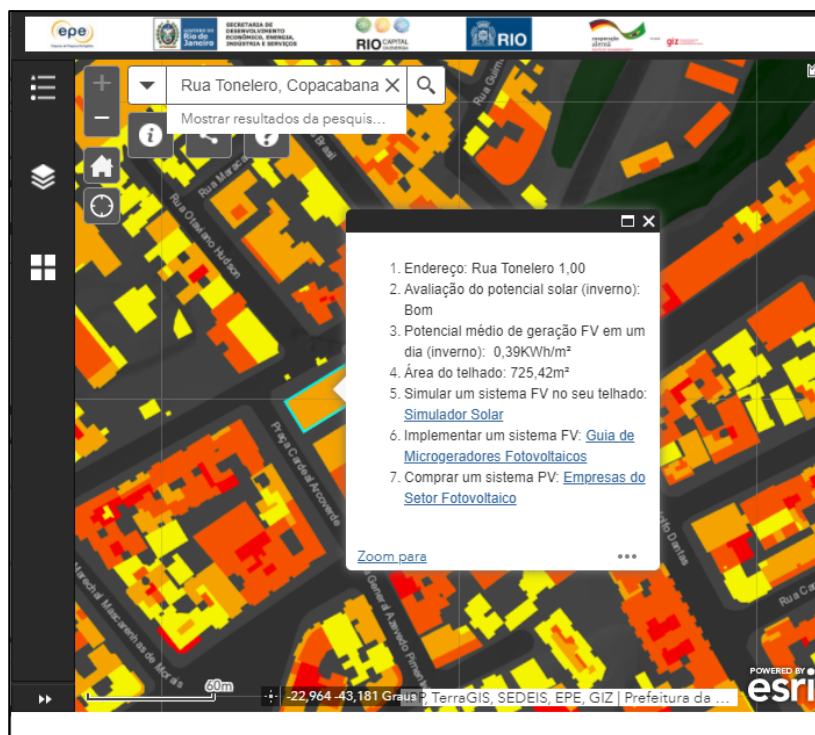


Figura 24. Interface do aplicativo Mapa Solar da Cidade do Rio de Janeiro. No quadro em destaque, seleção de um telhado da cidade (em rua do asfalto no bairro de Copacabana, contíguo ao Leme)

O aplicativo foi criado a partir dos resultados de um estudo de mapeamento do potencial de geração de energia fotovoltaica nos telhados das edificações da cidade do Rio de Janeiro. O estudo foi coordenado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), do Governo Federal, e a Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável, por meio da *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ), e contou com a participação da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços do Governo do Estado do Rio de Janeiro (SEDEIS) e o Instituto Pereira Passos, da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (IPP), responsável pelos dados espaciais da cidade. (MAPA SOLAR, 2018)

O Mapa Solar passou a ser um porta-voz, um mediador do sol, e um outro ator da extensa rede de elementos heterogêneos no entorno dos sistemas de geração de energia fotovoltaica.

Rubem ALVES (1994, p. 58-61), em sua crônica “O Galo”, conta a “estória do galo que cantava para fazer o Sol nascer”. Toda manhã bem cedo ele subia no galinheiro estufava o peito e, orgulhoso, cantava pensando ser ele quem fazia o Sol nascer.

Pois aconteceu que um dia o despertador do galo não tocou, ele perdeu a hora e, quando acordou, o Sol já estava lá no meio do céu, com aquele sorriso de felicidade, espalhando luz e calor por todos os bichos do vale. Aquilo foi um golpe no orgulho do galo, entrou em depressão, procurou a coruja, psicanalista, contou-lhe os seus sonhos. A coruja fez que ouviu, não prestou muita atenção, e só falou uma irônica pontuação lacanianiana: Já que o Sol nasce mesmo sem o

seu canto, por que é que você não joga fora o despertador? (ALVES, 1994, p. 58-61)

Se o galo da crônica não fazia, de fato, o Sol nascer, ao menos criava com o seu canto um sol que, quando chegava ao mundo das galinhas, era mediado pelo seu cantar. O Mapa Solar do Rio de Janeiro por sua vez, encantava o sol por meio de suas tecnologias cartográficas e de cálculos georreferenciados, rastreando-o e dizendo onde e como se apresentava. Na prática e para alguns propósitos específicos, o Mapa Solar fazia “nascer o sol”, modificando a sua própria existência para os seus usuários, que já não seriam mais os mesmos a partir das suas informações e interações. O Mapa, por assim dizer, dava visibilidade, em um mesmo plano, a uma rede de comodificações de atores no entorno dos sistemas de energia solar cariocas: sol, moradores, fornecedores, instituições apoiadoras e de fomento, governos e governantes, favela, asfalto etc e o próprio Mapa Solar.

Latour, descrevendo a TAR e o valor dessas comodificações entre os diversos atores, que também são redes, afirma que

estamos interessados em mediadores que fazem que outros mediadores façam coisas. “Fazer fazer” não é o mesmo que “causar” ou “fazer”: em sua raiz há uma duplicação, um deslocamento, uma tradução que modifica de imediato todo o raciocínio. Antes era impossível conectar um ator com o que o fazia atuar sem ser acusado de “dominá-lo”, “limitá-lo” ou “escravizá-lo”. Já não é assim. Quanto mais ligações tem, tanto mais existe. E quanto mais mediadores houver, melhor. (LATOURE, 2008, p. 308)^{xx}

O Mapa, esse habilitador de muitas ligações, tornava o sol mais existente nas suas relações com interessados em sistemas fotovoltaicos da cidade, “fazendo-o fazer” muitas outras coisas que somente iluminar o dia ou dourar a pele dos cariocas. Entretanto, o sol já não era o mesmo, estando agora ligado a muitas instituições, pessoas, discursos, e outros sistemas. Era agora um sol que habilitava cálculos de sistemas fotovoltaicos, que poderia gerar energia, que no seu “fazer fazer” possibilitaria que fornecedores vendessem e instalassem sistemas tecnológicos nos telhados, faria que o Rio de Janeiro se tornasse a capital da energia solar.

Entretanto, como efeito desta mediação, o Mapa também fazia aparecer pelo menos duas classes distintas de moradores da cidade: uma classe de moradores que podia usufruir de todas essas relações com o sol e outra classe de moradores excluída dessas

possibilidades. Com efeito, o morador de um bairro do asfalto, como o de Copacabana (endereço exibido na Figura 24), quando indicava o seu endereço no Mapa, tinha como resposta um telhado iluminado com várias informações, como já descrito. Diferentemente, quando o morador da Babilônia ou do Chapéu Mangueira realizava a busca a partir do seu endereço a resposta era a escuridão (Figura 25).

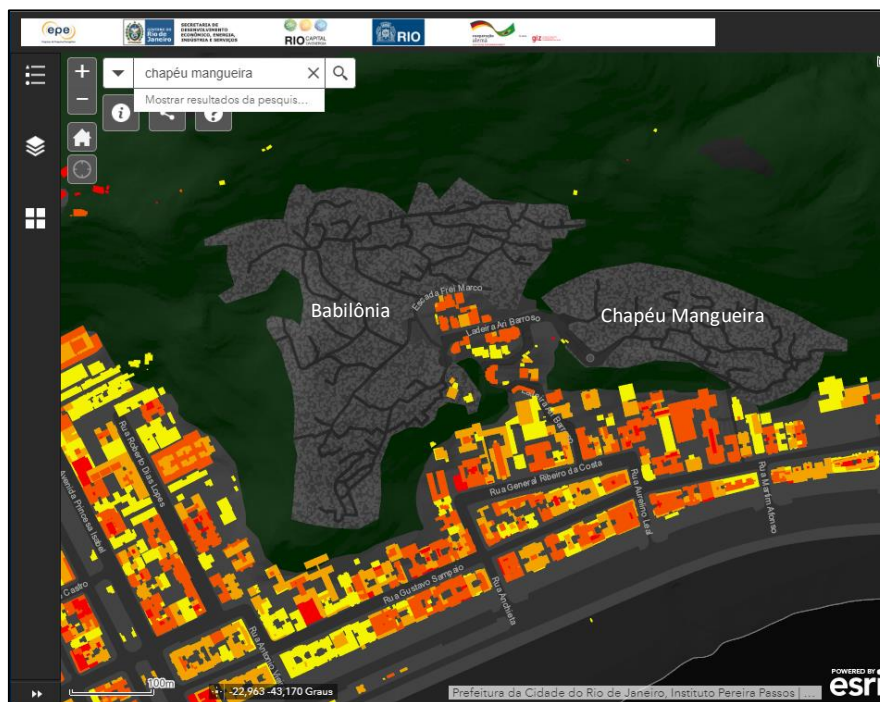


Figura 25. Babilônia e Chapéu Mangueira em área sombreada do Mapa Solar (destaques nossos)

Não só no Morro do Leme, mas também em outras muitas áreas de favelas do Rio o *zoom* no Mapa Solar mostrava que estavam na penumbra (Figura 26). Nesses casos o colorido dos telhados, que era exibido para endereços do asfalto, com seus potenciais de geração de energia solar, dava lugar ao cinza sem informações para os telhados das favelas: Babilônia, Chapéu Mangueira, Morro Dona Marta, Barreira do Vasco, Morro dos Macacos, Morro dos Prazeres (Santa Tereza), Salgueiro, Borel, Formiga, Maré, Complexo do Alemão, Vidigal etc.



Figura 26. Favelas na penumbra (destaques nossos)

O buscador do Mapa possibilitava também a procura por meio de várias bases de dados (ou classes de dados), dentre elas uma categoria específica para as favelas (Figura 27). Categoria esta curiosa, porque apenas enfatizava a “presença da ausência” das favelas no Mapa. Ou seja, era possível procurar pela favela da Babilônia para encontrá-la na penumbra.

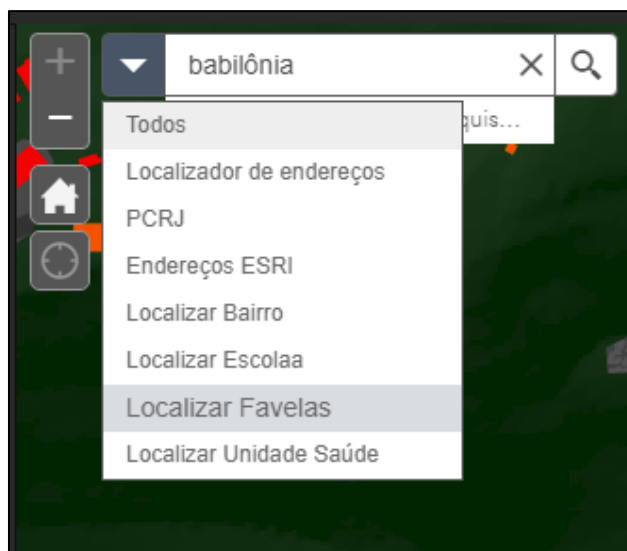


Figura 27. Categorias de busca no Mapa Solar do Rio de Janeiro

Será que a justificativa para o apagamento das comunidades pobres no Mapa seriam as pequeníssimas áreas dos seus telhados? Como resposta negativa, curiosamente, eram encontradas áreas coloridas fora das favelas, de tamanhos similares às que ficavam apagadas nas próprias comunidades (vide pequeníssimo ponto vermelho na Figura 28 em área próxima à favela).

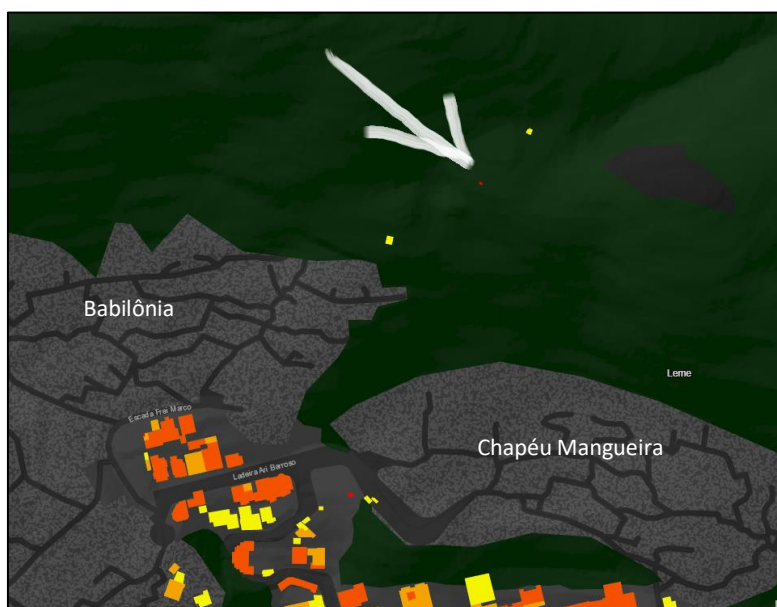


Figura 28. Pequena área de potencial solar perto da Babilônia (vide ponta da seta)

Notícia do Instituto Pereira Passos informando do lançamento do Mapa Solar em 26 de agosto de 2016 e que citava a presença da Revolusolar no evento, dava conta, dentre outras coisas, da exclusão das favelas:

Após o lançamento, será realizado um painel de discussão sobre projetos com energias renováveis desenvolvidos no Rio de Janeiro, com participação da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, EPE⁸⁷, Fluminense Futebol Clube e da iniciativa **Revolusolar**, que pretende criar uma cooperativa de energia solar sobre o Mapa Rio Solar. [...] O mapa foi desenvolvido através de uma simulação 3D com base em dados tridimensionais do relevo e das edificações, **exceto nas que estão em áreas de ocupação informal**. Para o cálculo, foram escolhidos os dias com maior e menor insolação no ano de 2015. Com os dados verificados neste aplicativo, **qualquer morador do Rio** terá informações para saber se vale a pena instalar painéis fotovoltaicos em seu imóvel e economizar energia. (IPP, 2016, p. 1, Grifos nossos)

Além de informar sem explicar a causa da exclusão das favelas no Mapa, a notícia acima era contraditória e operava também uma outra exclusão ao afirmar que o morador de uma “área de ocupação informal” estava excluído da cidade. Ora, se o Mapa Solar servia para que “qualquer morador do Rio” tivesse informações para “saber se valeria a pena instalar painéis fotovoltaicos em seu imóvel e economizar energia”, o morador da favela que, por sua vez, não podia encontrar o seu telhado no Mapa, não estava incluído na categoria de “qualquer morador do Rio”, sendo, na verdade, excluído da cidade. Em outras palavras, qualquer morador da cidade, desde que não fosse de uma área de ocupação informal, poderia ter informações para instalar painéis fotovoltaicos e economizar energia. O Mapa construía, portanto, obrigatoriamente, uma divisão entre um Rio que pode usufruir do Mapa Solar, um Rio que está incluído em seus cálculos, suas tabelas e coordenadas, seus links e fornecedores, e um outro Rio fora do Mapa, onde os moradores das áreas cinzentas faziam parte de uma cidade não iluminada, não colorida, uma cidade na penumbra.

Antes mesmo de chegar à causa da exclusão, ou seja, o porquê de os moradores de favela estarem excluídos do Mapa ou, antes mesmo de abrir especulações a respeito da intencionalidade, ou seja, se alguém desejou que eles estivessem excluídos, é interessante dizer que mais importante são os resultados práticos do “fazer fazer” do Mapa Solar.

Segundo Latour, ler a intenção do construtor é “sempre difícil” e um salto muito arriscado, “sugerindo certa teoria da conspiração”. A questão central é

⁸⁷ EPE - Empresa de Pesquisa Energética.

que, independentemente da intencionalidade ou do controle que o construtor tenha objetivado, sua obra continuará “oferecendo permissões, possibilidades, concessões”, ainda que não previstas ou desejadas, ou seja, continuará fazendo algum tipo de política. (FEITOSA, 2010, p. 5)

Conforme amplamente demonstrado, o Mapa Solar é suporte simbólico e material⁸⁸, engendra em si como um ator-rede uma política de exclusão dos moradores das áreas cinzentas do Mapa Solar, cartografando no mesmo plano, na mesma visada, uma cidade mais colorida de possibilidades e uma cidade cinzenta de restrições, que pode até ser a mesma cidade de nome, mas não de permissões, possibilidades, concessões.

Quanto à causa para esta exclusão, uma nota explicativa no Mapa, que apresentava a metodologia utilizada e dava outras informações, esclarecia de forma sucinta que “Por falta de dados, as edificações em áreas de ocupação informal (comunidades) não foram consideradas e os telhados não tem [sic] inclinação, ou seja, o telhado é sempre horizontal [sic]” (MAPA SOLAR, 2018)⁸⁹.

A nota explicitava a falta de dados nas áreas de ocupação informal e, contraditoriamente, afirmava que, quanto à questão da inclinação dos telhados, todas as moradias não tinham inclinação (como se todas, sem exceção, fossem somente cobertas de lajes sem telhados). Ora, se dados não havia, como se afirmava que “os telhados não tem inclinação, ou seja, o telhado é sempre horizontal [sic]”?

No Anexo estão reunidas correspondências trocadas entre este pesquisador e as entidades envolvidas na construção do Mapa Solar nas quais foram questionadas sobre a metodologia utilizada para a inclusão de áreas no Mapa Solar. Foram conseguidas respostas da SEDEIS e da EPE. A informação da SEDEIS se limitou a direcionar para o próprio site do Mapa Solar, repetindo a nota explicativa de que “não existiam informações cartográficas disponíveis para estas áreas” (vide e-mail de resposta da SEDEIS no Anexo). A EPE, entretanto, enviou link para o documento produzido pela empresa TerraGIS Consultoria Geoprocessamento a pedido da alemã GIZ, “Refinamento do mapeamento da área potencial de telhados de edificações residenciais no Brasil” (LANGE e VASCONCELOS, 2015), no qual, surpreendente e contraditoriamente às explicações das entidades, vislumbrava a possibilidade de inclusão das chamadas

⁸⁸ Conquanto seja um software, sua materialidade se vê na tela, nas interfaces, nos códigos, nos relatórios, nos sistemas e pessoas aos quais está ligado.

⁸⁹ Em nova pesquisa no Mapa (14/07/2021), verifiquei que este trecho explicativo tinha sido retirado da página de boas-vindas. O novo texto omitia a questão das áreas de ocupação informal. Ao final na página, um link remetia a um documento com informações sobre o modelo matemático utilizado para o cálculo da irradiação que também não mencionava a questão.

comunidades carentes ou subnormais na metodologia de potencial de telhados. Inclusive, consta como um dos objetivos específicos do estudo o “[I]levantamento fotogramétrico dos telhados no município do Rio de Janeiro, com vistas a completar a base de dados do IPP com dados referentes a edificações de comunidades carentes (definição do IPP)” (Ibid., p. 8).

É possível, entretanto, que o documento apresentado pela EPE não tenha aplicabilidade direta na questão de inclusão ou exclusão das comunidades na construção do Mapa Solar, o que pode ser devido a outras muitas variáveis que não somente o perfil de tamanho e área de aproveitamento dos telhados.

Seguindo um pouco mais a trilha dos relacionamentos entre os sistemas imbricados na conformação do Mapa Solar, foi possível verificar que as suas áreas de “sombreamento” são as mesmas que aparecem delimitadas no sistema que reúne e disponibiliza dados e informações sobre as favelas da Cidade do Rio de Janeiro (veja exemplo das comunidades do Morro do Leme na Figura 29). O Sistema de Assentamentos de Baixa Renda (SABREN, 2018) do Instituto Pereira Passos, a mesma organização que contribuiu com os dados espaciais da cidade para a construção do Mapa Solar, oferece uma visão das favelas, reunindo dados de identificação das comunidades, dados dos censos e outras informações, cotejando-os com os dados e mapas de geolocalização.

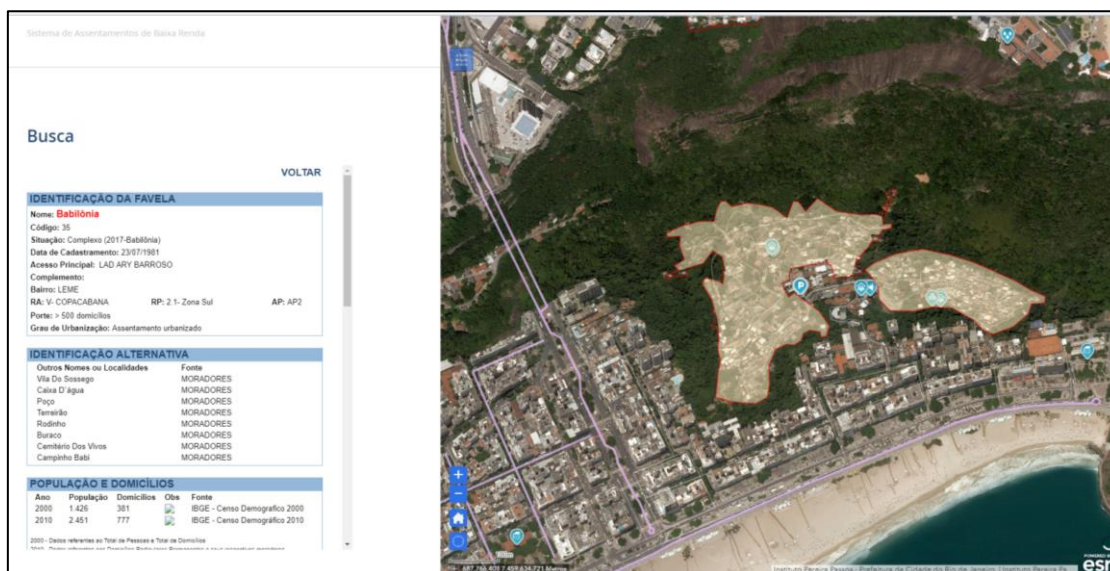


Figura 29. Complexo da Babilônia exibido no SABREN (2018)

Segundo o SABREN, as favelas da Babilônia e Chapéu Mangueira, são formalmente reconhecidas como as duas partes do Complexo da Babilônia, enquadradas na categoria de Grau de Urbanização como Assentamento Urbanizado, que é

aquele que tenha sido objeto de programas de urbanização integrada, tais como Favela-Bairro (PROAP), Bairrinho, Programa de Aceleração do Crescimento-PAC e outros similares, cujo projeto tenha garantido a implantação de infraestrutura básica, equipamentos públicos e níveis de acessibilidade satisfatórios; ou que, por esforço próprio de seus moradores e ações públicas diversas, ao longo do tempo, conseguiu alcançar uma situação bastante satisfatória de urbanização. (IPP-SABREN, 2014)

A situação de exclusão denunciada de forma colateral pelo Mapa Solar acaba fazendo emergir uma rede de outras exclusões.

Para efeitos práticos, não havia sol nas favelas cariocas segundo o Mapa Solar do Rio de Janeiro. Em nenhuma delas. Utilizando o mesmo eufemismo da legenda proposta pelo próprio Mapa, as áreas de favela estavam demarcadas como áreas de potencial solar fotovoltaico desconsiderável. No olhar panorâmico da cidade por meio deste Mapa, as favelas apareciam demarcadas em negativo. Em um esquema figura-fundo, as favelas eram reveladas pela falta, pelas sombras. Bairros do asfalto no sol e favelas na penumbra.

Entretanto, como compromisso assumido já nos primeiros parágrafos deste capítulo, resolvi seguir os atores antes de adotar categorias explicativas. Nas próximas seções proponho uma maior aproximação da favela a partir das ações da Revulusolar. Será que essa dualidade bastante demarcada pelo Mapa se sustentava nas práticas cotidianas dos moradores da favela? Poderiam os moradores do Morro de Leme se vincularem a outras mediações de maneira a saírem da penumbra e tanto iluminarem seus territórios como serem ali iluminados?

5.3.2 Tentando fazer o sol nascer na favela: experimentos e controvérsias nos primeiros projetos-pilotos

O cenário do Mapa Solar, assim como descrito no tópico anterior, era um tanto frio e marcado pelo sombreamento das favelas, um cenário que se comunicava com a exclusão sugerida pela imagem do platô de Orfeu na penumbra da falta de iluminação elétrica, contrapondo a cidade iluminada ao longe. Nesta seção, entretanto, descreverei

como a exclusão demarcada no Mapa Solar, na prática cotidiana é relativizada pelas ações comunitárias.

Com os pés ainda mais atidos ao chão dos becos e escadarias da Babilônia e do Chapéu Mangueira, segui outros atores envolvidos na história da Revolusolar, cujas atuações, por vezes também contraditórias, operam por confundir os dualismos como os “daqui” e “os de fora”, “crias” e “gringos” e lutam por também diminuir extremos como “incluídos” e “excluídos”, “classe média” e “pobres”. O que vi no morro foi uma mistura de relacionamentos e influências múltiplas que se imiscuem como tramas a cerzir uma complexa teia. Seria uma rede de relacionamentos que apontaria para mediações mais coloridas e inclusivas que as possibilitadas pelo Mapa Solar do Rio de Janeiro?

Adianto que, se no Mapa a favela estava na penumbra, as ações que pretendo descrever a seguir, figuravam, ao menos, como pontos luminosos. Entretanto, ainda que a linguagem um tanto poética possa sugerir um halo sereno, o nosso caso estava repleto de oscilações de luzes e sons, clarões, barulhos e vozes contrastantes, o que combina muito mais com a rica, multiforme e agitada vida do Morro do Leme.

5.3.2.1 Sistemas-pilotos nas pousadas Estrelas da Babilônia e Babilônia Rio Hostel

Outras mediações, mais coloridas que as do Mapa Solar do Rio de Janeiro, puderam ser notadas quando acompanhando os relatos das instalações dos primeiros sistemas fotovoltaicos da Revolusolar na comunidade. As duas primeiras instalações foram um misto de investimento privado de empreendedores donos de pousadas locais, financiamento de órgão público de fomento e ação coletiva de voluntários interessados em aprender, multiplicar os conhecimentos para outras instalações, e mesmo curiosos desejando comprovar se era possível gerar energia solar na favela.

Esses sistemas-pilotos foram instalados na pousada Estrelas da Babilônia, então de Pol e Bibiana, e na de Eduardo e Bianca, a Babilônia Rio Hostel. O investimento financeiro foi responsabilidade dos próprios donos das pousadas, mas os projetos contaram com trabalho cooperativo de voluntários dos bairros próximos e da favela, desde a concepção à instalação, além de uma combinação de apoios institucionais, como o da empresa Solarize, que ofereceu treinamento ao eletricista Adalberto (como já citado), e

da agência de fomento AgeRio (AGERIO, 2021)⁹⁰, que concedeu financiamento de parte dos investimentos.

[Primeiro] eu convidei uma empresa que apresentou um orçamento de R\$ 42.000,00. Nós fizemos por R\$ 21.000,00. Metade! [...] Através da AgeRio, consegui 15 mil reais, para pagar em 2 anos. [...] Aqui na pousada vamos ter retorno do investimento depois de 6 anos. Imagina! Esse investimento de R\$ 21.000,00, depois de 6 anos está pago! Depois disso temos 19 anos, no mínimo, de produção de energia gratuita! E agora é desfrutar, né? É incrível! [...] Eu fui hoje lá e paguei a minha conta que sairia facilmente uns R\$ 800,00 e eu paguei R\$ 170,00! (DHUYVETTER, 2016b)

Em 2013 eu fiz um orçamento que saiu por R\$ 75 mil e era praticamente impossível. [...] Eu não tinha o dinheiro na gaveta para fazer o projeto, então, com a ajuda da AgeRio, a gente deu o pontapé, já iniciado com o diploma do Adalberto. [...] Peguei um empréstimo de R\$ 30 mil [para equipamentos e materiais]. [...] Eu pagava R\$ 1.200,00 de conta de luz. Com a economia do painel passei a pagar R\$ 600,00 de conta e R\$ 600,00 para a AgeRio. (FIGUEIREDO, 2021)

Na pousada Estrelas da Babilônia foi instalado um sistema com 12 placas solares e um inversor de 3kWp (Figura 30), enquanto na Babilônia Rio Hostel um de 20 placas (Figura 31) e um inversor de 5kWp. Ambos ligados à rede de distribuição da Light, concessionária local, que atende a capital e outras áreas da região metropolitana do RJ.



Figura 30. Placas solares e teto verde na laje da Estrelas da Babilônia (esq.) e inversor digital ligado à rede de distribuição de energia elétrica da Light (dir.) (acervo do autor)

⁹⁰ A AgeRio é uma sociedade de economia mista, vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais (SEDEERI) do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Financia o desenvolvimento econômico, incentivando práticas de responsabilidade socioambiental e boas práticas de governança, através de recursos próprios e repasses de linhas de crédito da Financiadora de Estudos e Projetos – Finep (Inovacred).



Figura 31. Telhado solar da pousada Babilônia Rio Hostel
(divulgação da pousada)

A ideia articulada nos discursos e propagada nas redes sociais e aparições na mídia era a de que as instalações dos projetos-pilotos funcionariam como vitrines para o projeto mais amplo de “revolucionar a favela com a energia solar”. As instalações-pilotos seriam uma forma de mostrar aos moradores a possibilidade de realização com investimento muito menor que o cobrado pelo mercado, desde que com fonte de financiamento a juros baixos e, ao mesmo tempo, com a própria mão de obra da favela, ou seja, provando que os próprios moradores poderiam ser capacitados. Os envolvidos nas instalações contavam orgulhosos os feitos, como Adalberto, que se animou ao ver o projeto realizado: “eu achava que era só no papel, agora sei que é só querer para dar certo” (VIVA RIO, 2016). Pol, por sua vez, resumiu o feito, dando créditos à ação coletiva a partir da união de esforços tanto da favela quanto de outros parceiros voluntários:

Nós fizemos a compra juntos, inclusive aproveitando o frete. Foi interessante porque nós fizemos as instalações, não foi uma empresa! Foram feitas por um engenheiro naval, um eletricista. Se conseguimos, não é tão difícil! O Agustin [um engenheiro naval], um francês que mora aqui no Leme, ajudou a planejar. Fizemos as estruturas metálicas para dar a devida inclinação. [...] O eletricista daqui, [o Adalberto,] fez o curso com a Solarize, do Hans Rauschmayer, que foi o primeiro a colocar uma instalação fotovoltaica no Rio na sua casa em Santa Tereza. [...] Convidamos o Hans no final para fiscalizar tudo. Foi bom também para olharmos os documentos para darmos entrada na Light. [...] Foi todo um aprendizado de um pequeno coletivo aqui na favela que conseguiu! (DHUYVETTER, 2016b)

5.3.2.2 Controvérsias sobre protagonismos e lugares de fala

Entretanto, as instalações-pilotos geraram outros efeitos que aqueles pregados pelo discurso “revolucionário”. Como se poderia prever, em se tratando de projetos de usufruto dos empresários donos das pousadas, os sistemas fotovoltaicos passaram a figurar nas páginas internet e em outras propagandas dos estabelecimentos como parte dos atrativos diferenciais das pousadas para turistas que procuravam os circuitos cariocas (Figura 32 e Figura 33).



Figura 32. Detalhe do site da pousada BABILÔNIA RIO HOSTEL (2021)

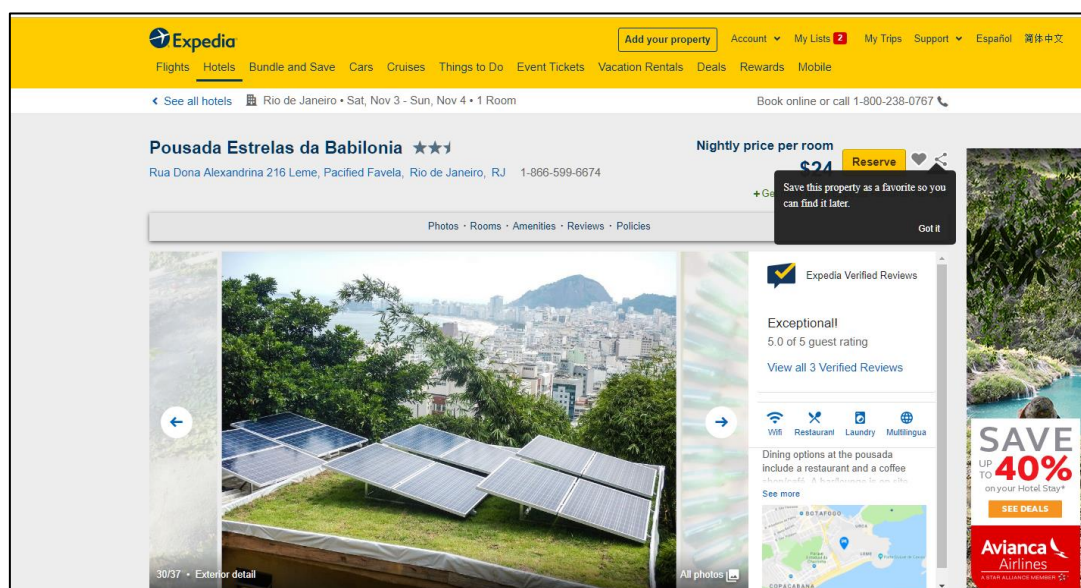


Figura 33. Propaganda da pousada ESTRELAS DA BABILÔNIA (2018) em site de reservas

Como resultado, as instalações funcionavam não só como vitrines para a Revolusolar como também, no contexto dos seus negócios, muito mais para as próprias pousadas, que tinham um público de clientes e clientes em potencial interessados pelos conceitos de turismo socialmente responsável, energia limpa e preservação do meio-ambiente, como mesmo atestou Eduardo, da Babilônia Rio Hostel, em reunião da Revolusolar (em 10/04/2021) na qual alguns dos fundadores contavam para novos voluntários como a Revolusolar havia nascido:

No início do projeto, realmente, foi um benefício para dois empreendedores. Era difícil entender que esse benefício, na frente, viria para mais pessoas. Na verdade, a gente estava sendo exemplo. [...] Se for pensar, é um casamento perfeito entre empreendedores, lideranças comunitárias, pessoal chegando para somar, o Adalberto que começou com trabalho voluntário na época quando ainda não era muito normal sequer conversar sobre trabalho voluntário aqui. [...] A gente marcou a instalação e fizemos um evento no mesmo dia, sugerido pelo Adalberto, com uma rifa para a comunidade, de uma bicicleta infantil e um ventilador. [...] Nós estávamos entre as primeiras 4 mil instalações do Brasil. [...] E essa visibilidade fez a gente ir para Brasília, demos algumas entrevistas em rádio. [...] Foi muito boa a visibilidade que me deu. [...] Tem uma coisa no Tripadvisor⁹¹ que quando você é sustentável você é incluído no selo de eco hospedagem, e com isso ganha mais visibilidade. O site entende que você vai ter uma visibilidade maior por estar ajudando o meio ambiente. (FIGUEIREDO, 2021)

O que poderia ser interpretado, no desejo dos donos das pousadas, na perspectiva de um ganha-ganha, ou de uma parceria entre os empreendimentos privados e a Revolusolar, uma associação de cunho comunitário, também era interpretado de maneiras muito mais controversas por quem ainda não usufruía dos resultados diretos das instalações. Houve críticas veladas e explícitas da parte de alguns participantes da própria Revolusolar e de espectadores da comunidade, que diziam que as instalações beneficiavam muito mais as próprias pousadas que as demais pessoas da comunidade. Talvez, como provável resposta a este tipo de crítica, o discurso de Pol apontava sempre para um futuro próximo onde se poderiam ver outras plantas fotovoltaicas nos telhados dos prédios das instituições comunitárias e mesmo nas casas dos moradores mais pobres, o que dependeria de encontrarem meios financeiros para essas realizações:

O próximo projeto seria o da Associação de Moradores da Babilônia. Tem também a clínica da família, e do lado, tem a escolinha Tia Percília e a Coop. Babilônia, que é uma cooperativa de reflorestamento, que reflorestou todo o morro lá em cima. Esses seriam os próximos projetos. (DHUYVETTER, 2016b)

⁹¹ Site de agenciamento de hospedagens, Cf. (TRIPADVISOR, 2021).

Com uma participação marcada pela presença dos “gringos”, a Revolusolar, representada pelos seus dirigentes, também sofria acusações de usurpar o protagonismo e o lugar de fala dos moradores locais. O então presidente da Associação de Moradores da Babilônia, André Constantine, conquanto fosse um dos fundadores da Revolusolar e muito envolvido no fomento das suas iniciativas, não poupava críticas ao que denunciava ser uma atuação muito mais de “fora” ou “para fora” que “para dentro” do morro. A maneira aguerrida de Constantine denunciar o que chamava de higienização da pobreza, processo de gentrificação que, segundo ele, iniciara com a chegada dos gringos na favela, foi publicada em vídeo da Associação de Moradores em ocasião de convocação para um “grande ato das comunidades contra os abusos da Light no dia 16/02/2016” (GIRASOL, 2016). Na ocasião, o líder comunitário bradava:

Nós nascemos aqui! Nós temos o direito de criar os nossos filhos aqui e ver os nossos netos crescerem aqui! Por isso que nós estamos aqui enquanto associação, para resgatá-la como instrumento de luta e estar do lado do morador! Ou nós entendemos isso, que isso é um projeto, ou nós não vamos permanecer aqui! Eu vou dar [...] o Vidigal como exemplo. Eu fui num debate no Vidigal. Preste atenção, senhores: 40% do Vidigal... [...] E 40% dos moradores é composto de estrangeiros e de classe média alta e a maioria deles controlam os *hostels* e o comércio! 40%! Olha a proporção do Vidigal! Então, essa é a ideia: é transformar as favelas em novas Santas Terezas! [...] Primeiro eu vou higienizar a pobreza, vou expulsar os nordestinos, vou expulsar aqueles que construíram [a favela] para que essa nova roupagem venha e venha morar, residir aqui! É isso que nós precisamos entender e eu vou falar até o final! (GIRASOL, 2016)

As palavras de André foram proferidas durante reunião pública acontecida na quadra da Faetec⁹² do Chapéu Mangueira. Pol, então presidente da Revolusolar, assistia à reunião, sentado na primeira fileira de cadeiras⁹³ enquanto André criticava a presença dos “gringos” no morro, sugerindo que uma “nova roupagem”, representada por estes novos moradores, viria expulsar as famílias tradicionais, como acontecido da favela do Vidigal. Pol, que comprara as casas e o bar onde abrisse a pousada e restaurante, enquadrava-se no perfil do “gringo”, branco e de classe média que André rechaçava, assim como os demais empreendedores como Eduardo, do Babilônia Rio Hostel.

A Revolusolar já nos seus primeiros projetos-pilotos, estava, portanto, envolvida em controvérsias e tensões locais, dado que tais instalações eram iniciativas de

⁹² Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC, 2018), vinculada à Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Governo do Estado do Rio de Janeiro. As atividades do núcleo da Faetec no Chapéu Mangueira encontravam-se descontinuadas até a finalização deste texto.

⁹³ Aos 4min17seg Pol é filmado na reunião.

empreendedores com o perfil que André descrevia, ou seja, um gringo e outro empresário de classe média, ambos tidos pelos moradores tradicionais como “de fora” do morro, mas que apareciam nas veiculações da mídia, voluntária ou involuntariamente, como novos retratos do morro. No caso específico de Pol, havia reclamações de que ele era entendido ou ainda se colocava como porta-voz do morro.

Analisando criticamente a grande repercussão que Pol teve na mídia, é possível, inclusive, sugerir que essas novas figuras do morro, fossem até mais desejáveis ou palatáveis pelos meios de comunicação. Essa configuração possibilitava uma abordagem de projetos inovadores nas favelas, enfatizando a narrativa do empreendedorismo “vindo de fora”, sendo enxertado na favela, sem que fosse preciso tocar na questão incômoda do enfrentamento da exclusão pela voz das próprias figuras tradicionais do morro. Termos como “o visionário belga” e o “belga que quer revolucionar favelas brasileiras” foram, por exemplo, amplamente usados em chamadas nas diversas aparições na mídia⁹⁴.

Como um pesquisador e, portanto, também estrangeiro na favela, os sonhos narrados por Pol soavam-me muito interessantes e até empolgantes. Contudo, àquele tempo, as dinâmicas dos relacionamentos da Revolusolar, representada por Pol, com os demais moradores da favela, escapavam à minha percepção. Sobre esses relacionamentos e olhando os eventos retrospectivamente, Eduardo, da pousada Babilônia Rio Hostel, confirmava que deveria ter havido maior precaução em se preservar o lugar de fala dos moradores mais tradicionais. Neste sentido, explicou que:

Teve um momento em que o Pol falou em nome da comunidade. Ele pensou que estivesse sozinho e tinha gente da comunidade que escutou ele falando nessa reunião. Então, estou aqui há 9 anos e não falo em nome da comunidade, o Dinei tem que falar em nome da comunidade, a Monique tem que falar em nome da comunidade, outras pessoas. Eu posso contribuir no pouco que consigo, que acho pouco pelo benefício que a Revolusolar me deu, por eu estar com contas baixas, pela visibilidade que eu tenho nas redes sociais, por tudo. A Revolusolar é muito importante não só na minha vida como na minha empresa. (FIGUEIREDO, 2021)

Infelizmente, os desejos e sonhos de Pol não se sustentaram no sentido da continuidade da sua vida no morro. Com a derrocada da pacificação nas favelas cariocas, houve uma mudança drástica na situação de segurança das comunidades, o que afetou não só o negócio de Pol como os de outros muitos empreendedores do morro. Além disso, pode-se considerar que os antagonismos locais à sua participação comunitária e mesmo à

⁹⁴ Vide nota 6363.

sua permanência na comunidade tiveram um peso importante na pressão que sofreu. Sua liderança e grande visibilidade midiática não foram, no final das contas, muito bem aceitas no morro, como sugeriu posteriormente, Monique, líder local reconhecida como uma das representantes dos moradores tradicionais, abordando as dificuldades entre alguns moradores da comunidade e o belga:

O Pol sempre foi uma pessoa muito complicada da comunidade lidar. É uma pessoa boa, mas, como a cultura dele é diferente, tivemos muitos problemas com a sua entrada na comunidade, porque ele tinha pensamentos diferentes, como todos nós temos. Ele teve importância, não estou desmerecendo, mas sei dos problemas que foram gerados por conta dessa cultura tão diferenciada. (NASCIMENTO, 2021)



Figura 34. Publicação da venda da pousada Estrelas da Babilônia em grupo do Facebook (MORRO DO LEME, 2018)

Em julho de 2018 Pol publicou em seu perfil pessoal da rede social Facebook um sinal de sua mudança de planos com relação a continuar na favela, inclusive, colocando a pousada Estrelas da Babilônia à venda (Figura 34). Contudo, a pousada e bar não foram vendidos e continuaram sob a liderança da *chef* colombiana Bibiana, popularmente conhecida como Bibi, que fora sócia e companheira de Pol. A partir de 2019 já não era possível encontrar o sorridente, animado e sonhador ativista no Mirante do Leme. Até a conclusão deste texto, a pousada, restaurante e bar seguia como uma referência no cenário turístico do Morro do Leme, abrilhantando o mirante com os afamados pratos

colombianos de Bibi e muito bem avaliada nos sites de viagens e restaurantes⁹⁵.

O retorno de Pol para a Bélgica sinalizava as muitas mudanças na favela e, provavelmente, apontava questões que não chegaram a ser bem esclarecidas, relacionadas tanto à sua segurança pessoal como também à inviabilidade de continuar operando como articulador no ambiente comunitário. Mesmo à distância, continuou sendo lembrado como idealizador e referência da iniciativa, figurando também como membro do Conselho Consultivo da Revolusolar (a partir de 2020), além de manter-se um importante colaborador da instituição que ajudara a criar.

5.3.2.3 Relativizando alguns dualismos e reforçando outros

Olhando de forma mais detida as iniciativas dos dois primeiros projetos-pilotos de sistemas fotovoltaicos da Revolusolar, tanto os “de fora” como os “de dentro” do morro trouxeram experiências e contribuições para iluminar as ações coletivas. Se é verdade que havia ingredientes importantes que se poderia dizer trazidos de fora⁹⁶, havia também os elementos do próprio morro. E, se também é verdade que havia inegáveis diferenças entre a cidade lá embaixo e o morro cá em cima, e que, por isso mesmo, alimentavam o desejo de ação transformadora, essa diferença, felizmente, não foi tão decisiva ao ponto de fixar o morro na completa penumbra da exclusão solar.

Se havia a experiência de Pol e a sua história de envolvimento com uma cooperativa da Bélgica, nas conversas apareciam também os relatos da experiência da COOBER (2018), a primeira cooperativa de energia solar do Brasil, em Paragominas, Pará, a inspirar a iniciativa da Revolusolar. A iniciativa paraense pioneira de cooperativa de geração de energia solar comunicava-se à iniciativa de cooperativa da Bélgica, inspirando um discurso que apontava para a formação de uma cooperativa pela Revolusolar.

⁹⁵ A Estrelas da Babilônia mantinha uma avaliação altíssima no site Tripadvisor, sendo considerada o vigésimo quarto dentre 1.039 hotéis especializados em Rio de Janeiro”, Cf. (TRIPADVISOR, 2021).

⁹⁶ Embora, de fato, se perceba uma ênfase nessas categorias dualistas a partir dos relatos e tensões locais, a minha intenção aqui não é de, necessariamente, reforçar a dualidade entre as categorias “de dentro” do morro e “de fora” dele. Por exemplo, não se poderia assumir que Pol, embora de outra nacionalidade, não fosse também “do morro”? Assim como também não se poderia dizer que Adalberto, eletricista da comunidade, que também trabalha no asfalto, vindo originalmente do Nordeste, fosse tanto “do morro” quanto um outro morador tido como tradicional? Vale ressaltar que qualquer categoria opera suas exclusões, restando, todavia, avaliar a questão dos efeitos dessas exclusões, a saber, a que/a quem beneficiam ou prejudicam.

Se havia a ajuda de Agustin, o engenheiro naval francês, morador do asfalto do Leme que colaborou como voluntário no projeto das duas primeiras instalações de sistemas solares na Babilônia, também existia a participação iluminada e insistente de Adalberto, eletricista da comunidade, que realizou as instalações elétricas após meses de espera, participando de reuniões chatas, ao seu modo de interpretá-las, e que, mesmo duvidoso, prosseguiu doando seu trabalho como voluntário.

Se havia a participação do eletricista do morro, fazendo as conexões dos fios condutores, também havia a colaboração da Solarize conectando o eletricista da Babilônia com os conhecimentos do setor de energia solar, quando Hans e sua equipe da Solarize doaram o curso de projetista para Adalberto e prestaram gratuitamente a supervisão final e o suporte técnico especializado.

Se havia a situação de visibilidade nacional e internacional do famoso morro que, inclusive, possibilitou a consolidação de iniciativas de hotelaria, fontes de renda dos empreendedores das pousadas, havia também mudanças normativas da ANEEL que modulavam as iniciativas de microgeração de energia no Brasil, influenciadas por atores diversos, alguns do cenário internacional⁹⁷.

Os atores classificados pelos moradores mais tradicionais como “de fora” das comunidades (os gringos, os voluntários, os representantes de instituições de fomento, estudantes de universidades, dentre outros) traziam outras circulações, outros conhecimentos, financiamento, ferramentas de linguagem e imagem que provocavam novas visibilidades.

Se era assim, os mais “de dentro” do morro, por sua vez, os moradores tradicionais e “crias”, aportavam uma energia laboral notável, conhecimentos e capacidades diversas, sobretudo uma inteligência relacional e do cotidiano das favelas que faltavam aos demais. Por isso, eram aqueles mais responsáveis pelo diálogo e visibilidade interna às comunidades, aportando a legitimidade de autoridade local, dotando as iniciativas de credibilidade, tanto no trato com os moradores quanto no convencimento de interessados de redes mais externas à comunidade. É a figura do “morador tradicional” do morro que conferia, de fato, o *status* de autenticidade para as ações ali empreendidas. Em palavras mais diretas, o pobre, o negro, o nordestino, a criança, o favelado eram aqueles que emprestavam a sua imagem, potente plataforma de denúncia das tantas exclusões, quanto argumento motivador para se angariar e enredar apoios diversos.

⁹⁷ Como a já citada GIZ, organização alemã que atuava fortemente influenciando o setor de energia solar no Brasil.

Mas, como sugerido desde o início deste tópico, nem todos os dualismos, conquanto apareçam, ajudam a explicar todas as relações no entorno das práticas que estamos seguindo. Ainda que sejam apresentados pelos atores durante a pesquisa e, às vezes, reforçados em suas falas e gestos como instrumentos de luta e sobrevivência, é preciso caminhar um pouco mais e perguntar como e em que situação emergem e se somam ou operam como empecilhos. Por exemplo, pautar a diferença entre os mais tradicionais da favela e os mais de fora dela pode ser uma demarcação importante para que não se esqueça, por exemplo, a necessidade de ações reparadoras frente àquelas que visam deslegitimar a favela como parte da cidade ou como um território diferente (invariavelmente, no sentido menor) e, portanto, não destinatário de acessos aos mesmos recursos (SILVA, 2014). Neste sentido, essa dualidade pode operar positivamente como um aviso de que não é possível apagar com um golpe de vista ou com meias palavras a marcante, seletiva e histórica ausência dos serviços do Estado para a promoção do bem-estar social nas favelas. Um Estado que, contrariamente, quando se mostra presente, o faz de forma geralmente violenta, como força coercitiva de domesticação, cerceamento, cercamento e controle do pobre e da pobreza (Id.).

De outra forma, quando analisando os projetos-pilotos e as dinâmicas de forças e contribuições, é possível identificar a potência advinda da congregação das luzes, tanto de perto quanto de longe, dos “de dentro” e dos “de fora”, dos “crias” e dos “gringos”, contribuindo com seus saberes para aquelas instalações. Se a demarcação das dualidades se mostra interessante para ressaltar as disparidades de privilégios e reivindicar avanços para os menos favorecidos, é também verdade que impõe desafios quando o que se quer é a coesão dos participantes para um trabalho coletivo.

Esta congregação de participações acaba por requerer que estas demandas sejam também tratadas no âmbito dos procedimentos e da microcultura da instituição, para que suas práticas concorram para um ambiente que privilegie essas múltiplas participações, enquanto não despreze ou obstaculize as ações de tom afirmativo e reparador.

Sobre os primeiros projetos-pilotos, nossa análise demonstrou que a falta de equalização na distribuição dos benefícios deles advindos, em vez de operarem para diminuir as disparidades de acesso à energia entre “pobres” e “classes-médias”, “moradores tradicionais” e “empresários do morro”, justamente um argumento central dos discursos e de sustentação das iniciativas, parece tê-las ressaltado ainda mais e, por isso mesmo, muitas dúvidas foram lançadas sobre a continuidade da Revolusolar.

5.4 “O morro, a cavaleiro da cidade”: o exemplo para a cidade virá da favela?

Dinei Medina, que passou a figurar como Coordenador de Comunicação Local da Revolusolar a partir de 2020, tinha como uma de suas marcas nas falas e divulgações nas redes sociais o uso de bordões afirmando que “energia solar nas favelas é possível!” (Figura 35) e, mais, que “a solução para a cidade vai partir das áreas pobres!”. Neste sentido, este último bordão de Dinei, muito convergia com o que Marielle Franco, com quem Dinei trabalhou na militância política, escreveu em sua dissertação de mestrado sobre um possível protagonismo das favelas. A moradora do Complexo da Maré e estudiosa das favelas cariocas, afirmou que, paralelamente a uma

[...] forte estigmatização socioespacial, a favela também é marcada por características que a colocam em contradição com a ideologia dominante. Em seu seio, forma-se um conjunto de movimentos sociais e instituições do terceiro setor que movimentam milhares de moradores, seja em torno de projetos educacionais, culturais, políticos, esportivos ou outros, seja em torno de ações políticas reivindicatórias. Esse processo gera contradições e problemas. Mesmo marcada por níveis elevados de subemprego e de informalidade nas relações de trabalho, baixo grau de soberania frente ao conjunto da cidade, fraco investimento social e outros problemas da mesma ordem, **a favela acaba por apresentar uma vida, ações e perspectivas que a colocam, em determinados momentos ou circunstâncias, como um dos protagonistas no desenvolvimento da própria cidade.** (SILVA, 2014, p. 61, grifo nosso)



Figura 35. Dinei Medina em Brasília por ocasião de evento pelo Marco Legal da Micro e Mini Geração Distribuída (MEDINA, 2021)

O tom propagandístico, contagiante e afirmativo de Medina a partir da e sobre a favela funcionava, então, como uma espécie de mantra motivacional impulsionando a autoestima dos moradores e voluntários envolvidos nas iniciativas da Revolusolar. Contudo, será que, com todas as dificuldades até aquele momento, os envolvidos na iniciativa conseguiriam fazer a energia solar chegar, de fato, às casas dos mais necessitados da favela? Além de buscar ultrapassar as controvérsias sobre méritos, lugares de fala e engajamentos, que modelo de organização e negócio seria sustentável, também do ponto de vista econômico, para viabilizar os sonhos de cunho mais comunitário por parte da Revolusolar? Poderiam, então, suas ações evoluírem ao ponto de se tornar protagonista? Poderia o exemplo para a cidade partir da favela?

5.4.1 Revolusolar 2.0 e a virada comunitária

Em um movimento de maior aproximação das necessidades dos moradores menos abastados e marcando um afastamento das insinuações de que os projetos favoreciam os que menos precisavam, a Revolusolar, que a partir de 2017 já não contava com a presença de Pol na diretoria, passou a ter Adalberto como seu presidente, Valdinei Medida como vice-presidente e Juan Cuervo como secretário executivo⁹⁸.

Sobre a ascensão da liderança mais tradicional do morro aos dois principais cargos da diretoria da Revolusolar, Eduardo da Babilônia Rio Hostel, contou que como se deu:

Após a saída do Pol, eu fiz a assembleia. [...] Eu via que tinha que ter uma pessoa com a cara da comunidade como presidente. Então, o Adalberto e o Dinei foram eleitos, e isso foi um dos maiores acertos da Revolusolar. Porque se eu, por exemplo, tivesse ficado respondendo em nome da Revolusolar, mal ou bem, eu teria que falar em nome do morro, eu iria aparecer em reportagens, assim como o Pol apareceu e não foi tão legal. Um dos maiores acertos foi termos pessoas da comunidade como representantes. (FIGUEIREDO, 2021)

Juan lembra que o ano de 2018 foi muito difícil para quem, como ele, morava no morro, tendo sido um desafio ainda maior dar continuidade às ações da Revolusolar:

Foi um ano muito difícil na favela. [...] Teve uma guerra [do tráfico] que passou

⁹⁸ Juan Antonio Cuervo Cibils, uruguaio, morador da Babilônia, então estudante de pós-graduação do MBA em Finanças Corporativas da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis – FACC/UFRJ, inicialmente atuava como voluntário, sem vínculo formal. Assumiu a secretaria executiva na mesma assembleia que elegeu Adalberto como presidente e Dinei como vice-presidente da Revolusolar.

dos limites. Era muito tiro, muito confronto. Acredito que no oriente médio não deve ser muito diferente do que era aqui em 2018. A gente ria para não chorar, porque era muito absurdo. [...] Muitos tiveram que sair da comunidade. Ficou tão tenso que não conseguimos dar a continuidade pretendíamos. Daquela turma de 13 pessoas que se formou [no curso de eletricidade], que estavam todos muito empolgados para continuar, ficamos com apenas cinco: fortalecemos o Adalberto e formamos mais quatro. (CIBILS, 2021)

O secretário executivo enfatizava que, mesmo diante do difícil cenário em termos de segurança pública, a Revolusolar conseguiu iniciar cursos visando a formação profissional de moradores do morro e concluir a primeira instalação de um sistema solar em espaço público das comunidades, como detalhado a seguir.

5.4.2 Instaladores Solares do Morro do Leme

No início de 2018 um programa de formação profissional, em módulos, começou a ser oferecido aos moradores do Morro do Leme. A ação educacional fora organizada com o objetivo de possibilitar capacitação para trabalharem nas iniciativas da Revolusolar, como empreendedores e mesmo como mão de obra em empresas do ramo da energia solar⁹⁹.

O primeiro módulo da formação de Instaladores Solares, Introdução a Eletricidade Predial e Energia Solar, aconteceu nos dias de 05 a 10 de março de 2018. Objetivando o aprendizado técnico a partir de instalações práticas, do tipo “mão na massa”, e incentivando o protagonismo e o conhecimento prévio das alunas e alunos, mesclava montagens de circuitos introdutórios em bancada com a apresentação de conhecimentos teóricos (Figura 36). As aulas foram ministradas por professores voluntários do Laboratório de Informática e Sociedade do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação – LABIS/COS/COPPE/UFRJ (2021) e da cooperativa de professores

⁹⁹ Com o aquecimento do mercado de energia solar abriram-se diversas possibilidades de trabalho, para além da própria área de eletricidade predial. A intenção era a de que todas as instalações de sistemas solares na favela de iniciativa da Revolusolar fossem realizadas pelos Instaladores Solares. Discutiu-se também com os próprios moradores a possibilidade de formarem uma outra cooperativa de trabalhadores e trabalhadoras para atuarem na proposição de projetos e na prestação de serviços de energia solar e eletricidade predial. É também um desejo de alguns, dotar os Instaladores Solares das capacidades necessárias para agirem como uma espécie de tradutores técnicos, ajudando a dirimir casos de controvérsias entre concessionária e comunidade, apoiando os moradores na elucidação de acusações de furto de energia ou mesmo atuando como facilitadores técnicos nos casos de faturas consideradas muito altas.

COOPGBELL (2018)¹⁰⁰, com evento final de recebimento dos certificados em praça pública (Figura 37). Este módulo funcionou também como uma prospecção de interessados da comunidade para ingressarem na formação completa, que consistia em outros cursos de escolas técnicas, parcial e majoritariamente financiados pela Revolusolar.



Figura 36 (a e b). Aulas do módulo de Introdução à Eletricidade Predial e Energia Solar da formação de Instalador Solar. Montagens práticas (esq.) e Mostra para a comunidade (dir.)



Figura 37. Entrega dos certificados de participação na praça da Babilônia com participação das entidades parceiras (LabIS/PESC/COPPE/UFRJ e CoopGBell)

Durante aquele ano a formação teve continuidade encaminhando os alunos selecionados no primeiro módulo para seguirem na formação completa, que incluía os cursos de Eletricidade Predial, NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em

¹⁰⁰ Cooperativa que “se iniciou em 2004, quando professores do então Colégio Graham Bell [uma escola de ensino técnico de nível médio e profissionalizante] se organizaram e fundaram a CoopGBell, que passou a ser a entidade mantenedora do colégio”. (COOPGBELL, 2018)

Eletricidade, NR-35 – Trabalho em Altura e de Instalador Solar (ministrado pela Solarize, que também continuava como entidade parceira).

5.4.3 Sistema fotovoltaico na Escola Tia Percília

Em uma ação com o financiamento do Fundo Casa Socioambiental e a parceria de mais 9 instituições, a Revolusolar captou recursos para a instalação de um sistema fotovoltaico de 4 kWp, com 12 painéis, para atender a escola comunitária local, Escola Tia Percília.

No dia 28/09/2018 representantes da Revolusolar e líderes comunitários apresentaram o projeto às comunidades em evento aberto na quadra da Faetec do Chapéu Mangueira (Figura 38). Na ocasião, o eletricitista Adalberto e Marcelo Bonanza, ex-aluno da formação de Instaladores Solares (Figura 39), explicavam aos demais moradores o funcionamento dos sistemas fotovoltaicos e como eles mesmos fariam as instalações do novo sistema na escola comunitária.



Figura 38. Reunião na Faetec para apresentação do projeto de instalação do sistema fotovoltaico na Escola Tia Percília (REVOLUSOLAR, 2018)



Figura 39. Adalberto (esq.) e Marcelo (dir.) (Id.)

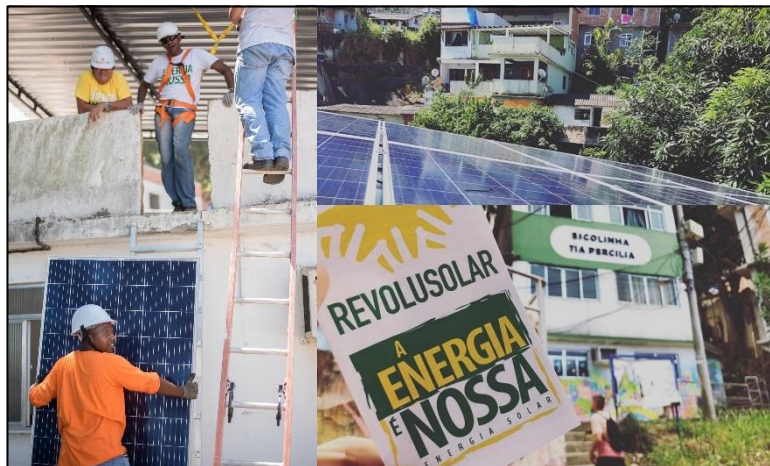


Figura 40. Instaladores Solares do morro em prática de treinamento com instaladores da empresa parceira SolarOn (CASA CIDADES, 2021)

No dia 15 de dezembro de 2018 o sistema foi instalado no telhado da escola comunitária (Figura 40), contando com a participação de 5 instaladores do Morro do Leme em regime de treinamento remunerado¹⁰¹. Enquanto a instalação acontecia, era promovida uma verdadeira festa na praça em frente ao prédio, com atividades lúdicas e educacionais para as crianças, música e alimentação. Além de ter sido um momento de importante aparição na comunidade, marcando uma virada dos projetos para um sentido ainda mais comunitário, o evento funcionou também como um portal para novos

¹⁰¹ Os instaladores foram Adalberto Almeida, Carlos Assunção, José Tavares, Marcelo Casell e Sérgio Melo.

voluntários. Alguns deles, trazidos por este evento, somaram-se ao grupo e foram decisivos para iniciar uma nova fase da Revolusolar.

5.4.4 Revolusolar 3.0 – a “nova galera” e a modelagem de um “negócio social”

A “virada comunitária” deu mais consistência e autenticidade aos discursos e à visibilidade midiática alcançada nos anos anteriores pela Revolusolar. Aliada a um tempo de mais estabilidade e relativa paz no morro, a partir do final de 2018 e início de 2019, proporcionou condições atrativas para novas e importantes adesões de voluntários à equipe, que se encontrava fragilizada após os primeiros *testes de força*.

Com respeito aos *testes de força*, faço um interregno sobre este conceito utilizado nos estudos CTS, que também pode ser traduzido como *provação*. Ele parte do entendimento inicial de que as técnicas e as tecnologias são, geralmente, tradadas de forma idealista. Ou seja, quando estão funcionando e tudo vai bem, sem objeções ou controvérsias, os efeitos das técnicas e tecnologias são tomados como o curso natural, ou até o único curso aceitável, como se as coisas devessem acontecer, inexoravelmente, da maneira que se apresentam. Quando tudo vai bem, um manto de invisibilidade repousa por sobre essas construções sociotécnicas escondendo dos seus observadores todas as negociações, desvios e composições enfrentados para que aquela tecnologia fosse construída e mantida em funcionamento. Esse efeito de invisibilidade é tão forte que autores chegam a sugerir que para recuperar alguma visibilidade é necessário um grande esforço, uma ação de inversão da invisibilidade (BOWKER e STAR, 1999)¹⁰². Segundo LATOUR (2016, p. 43), “[...]para que os desvios e as composições da ação voltem a ser visíveis aos olhos dos [observadores], é necessário submetê-los a uma *provação* [ou *testes de força*] particular”. Para o autor, há várias situações de *provação*, ou seja, vários tipos de *testes de força*, capazes de revelar as negociações e provocar a desconstrução da naturalização daquela técnica ou tecnologia. Segundo ele,

¹⁰² Estes autores elaboraram o conceito de Infraestruturas de Informação (II) como construções sociotécnicas que, após suas estabilizações, sofrem o efeito de invisibilidade citado acima. Segundo os mesmos para que seja possível estudá-los é preciso provocar ou aproveitar as situações de inversão infraestrutural, que são similares às situações apresentadas por Latour na citação acima.

“[e]ssas situações podem proceder das inovações, que introduzem um novo objeto em um ambiente para o qual as mentes ainda não estão preparadas; de um deslocamento no tempo ou no espaço, que apresenta dispositivos que não correspondem nem à própria cultura nem aos próprios hábitos; da arqueologia, que desenterra artefatos que ninguém sabe como eram usados ou para que serviam; e até mesmo da ficção, quando um romancista hábil cria mundos materiais que contrastam completamente com os usos e costumes de nossa vida atual. Mas, para os [observadores], o exemplo mais simples de descrever continua sendo a pane.” (Id.)

O caso do medidor digital e de todo o sistema de medição descrito no capítulo 4, embora se tratasse de um caso de inovação, a descrição exemplificou muito mais uma situação de *pane*. Quando a medição passou a não ser aceita, iniciou-se uma situação de *testes de força* aos quais o medidor digital de energia elétrica foi sendo submetido, trazendo visibilidade a toda uma rede de elementos necessários para que o medidor fosse autorizado a medir. Já o caso em questão neste capítulo se enquadra mais na primeira das situações relacionadas acima, quando uma inovação age como *provação*, tornando visíveis os desvios por meio dos quais a matéria técnica vai sendo forjada. Os *testes de força* pelos quais uma inovação vai passando para que, ao final, seja tomada como uma realidade estável são uma ótima situação para revelar, portanto, a trilha de negociações entre os diversos elementos da rede heterogênea que a constitui.

Neste sentido, os primeiros projetos pilotos conduzidos pela Revolusolar atuaram como *testes de força* que revelaram interações que, até a fase que chamei de “virada comunitária” da Revolusolar, mostravam grande fragilidade e instabilidade nos vínculos para que a Revolusolar alcançasse um lugar de estabilidade. Aquelas situações, que funcionaram como *testes de força*, deixaram visíveis vínculos ainda tênues e contraditórios entre moradores da comunidade, os que conduziam as iniciativas e os próprios equipamentos de geração de energia solar fotovoltaica instalados até então somente nas pousadas. Já as situações nas quais as pessoas das comunidades da Babilônia e Chapéu Mangueira ingressaram nas salas de aula a fim de se formarem Instaladores Solares e, posteriormente, ajudarem e erguer a usina solar no telhado da Escola Tia Percília, mostraram-se *testes de força* que revelaram uma Revolusolar com maior reconhecimento e respeito local. O próprio evento de inauguração da usina solar da “escolinha” foi uma *provação* de grande persistência e esforço dos participantes para realizar uma instalação em local comunitário, que revelou vínculos em fortalecimento com entidades novas e com muitos novos voluntários, principalmente do ambiente universitário e comercial do setor.

Sobre este momento da trajetória, que antecedeu a chegada de novos voluntários à equipe, o então secretário executivo, Juan Cuervo, chegou a contar que já “estava decidido a sair, já tinha cumprido um ciclo” (CIBILS, 2021), quando “veio essa nova galera, mais da universidade, que deu um novo impulso... junto com o Eduardo Avila, que é uma força considerável. Um cara com uma capacidade incrível!” (Id.). Eduardo Avila¹⁰³, que passou a integrar a equipe inicialmente como voluntário, contou que começara sua aproximação com a temática de energia a partir de um grupo de estudos de

[...] novas tecnologias no mercado financeiro. Uma delas foi a que dá base às moedas digitais, como o Bitcoin, a *blockchain*, mas, de uma forma como um todo, as *Distributed Ledgers Technologies* (Tecnologias de Registro Distribuído). [...] A gente começou a ver também como o *blockchain* e as tecnologias de registro distribuídos poderiam ajudar a criar uma infraestrutura descentralizada do novo modelo de energia. Como é que elas poderiam dar suporte para *microgrids*, por exemplo, e a ideia dos *transactive energy*, de vizinhos gerarem a própria energia e comercializarem entre si os excedentes, enfim. [...] Comecei a me relacionar na Revulusolar como voluntário em agosto de 2018. Fui no evento da escolinha [Tia Percília] em dezembro de 2018 e a partir daí comecei a me envolver de forma mais profunda com o projeto. (AVILA, 2020)

Essa “nova galera”, de maioria formada de jovens, muitos dos quais universitários ou recém-formados, como Eduardo, passou a integrar o grupo, dando novo ânimo ao planejamento e às iniciativas da Revulusolar, com conexões tanto no mundo empresarial, quanto acadêmico. A nova fase foi marcada por uma ênfase voltada aos circuitos de inovação, o que levou também a um redesenho da atuação da Revulusolar para um modelo mais afeito ao de um “negócio social”.

E aos poucos fomos conformando uma nova equipe. Começamos indo para aceleração com a Artemisia¹⁰⁴, tivemos também uma consultoria de *branding* com a Laje¹⁰⁵. [...] Já estão começando a aparecer os primeiros resultados. E já se sente que a organização tem outro funcionamento, outro fortalecimento e cada vez menos depende de uma pessoa em particular. [...] Tem esse período em todo projeto, em toda ONG. No começo fica dependente de uma pessoa e isso é um grande desafio de fazer projeto em favela. Tem que ter uma resiliência grande, e as pessoas tendem muito a personificarem o projeto. (CIBILS, 2021)

¹⁰³ Eduardo Varella Avila, jovem economista com breve passagem pelo mercado financeiro, criou com colegas da Faculdade de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ a Liga de Energia e Tecnologia. Em 2018 promoveram o 1º Simpósio de Energia da UFRJ (vide nota 71), no qual a Revulusolar foi representada por Dinei (Figura 23) e Paulo Feitosa.

¹⁰⁴ A ARTEMISIA (2021) é uma aceleradora de negócios que se define como “uma organização sem fins lucrativos, pioneira na disseminação e no fomento de negócios de impacto social no Brasil” (Id.). Dentre outras propagandas, prega que “entre ganhar dinheiro e mudar o mundo, fique com os dois” (Id.).

¹⁰⁵ A LAJE (2021) é uma consultoria que atua por meio de jornadas de inovação e liderança.

Segundo Avila, a equipe procurou conectar a Revolusolar a atores do setor de impacto social para o ramo de energia no Brasil. Essas parcerias geraram treinamentos e consultorias, como os citados acima, além de possibilidades de fomento e validação de um modelo de negócios para alcançarem financiamento para as iniciativas.

5.4.4.1 Metodologia Ciclo Solar

Durante esse período consolidou-se a abordagem de negócio chamada Metodologia Ciclo Solar (Figura 41), que passou a ser anunciada e praticada também como plataforma para desenvolvimento dos projetos da Revolusolar. Com essa abordagem de negócio, inclusive, a nova equipe participou de algumas captações que renderam prêmios e reconhecimentos durante os anos de 2019 e 2020¹⁰⁶.



Figura 41. Metodologia Ciclo Solar (REVOLUSOLAR, 2021c)

A metodologia abordava 3 eixos ou frentes de atuação para promoção do desenvolvimento sustentável: a Geração Distribuída de Energia Sustentável (GDES), com

¹⁰⁶ Conforme relação na página internet da REVOLUSOLAR (2021b), a associação ou seus diretores foram selecionados por entidades como a LAJE-AC (consultoria de marca em 2019), Artemisia (participação do Lab Habitação: Inovação e Moradia em 2019), Alerj (homenagem pelo trabalho social), ONU Meio Ambiente (diretor como um dos 5 finalistas pela América Latina e Caribe e único brasileiro em 2020) e Shell Iniciativa Jovem (diretor premiado, auditoria e selo de empreendimento sustentável para a Revolusolar).

instalações e manutenções realizadas por profissionais formados pela Revolusolar; o Programa de Formação Profissional (PFP), oferecendo os cursos e atividades de capacitação como a dos Instaladores Solares; e o Programa de Educação Infanto-Juvenil (PEIJ), desenvolvendo atividades educacionais com as crianças e adolescentes, abordando, principalmente, a educação ambiental. Dessa forma, a liderança da Revolusolar procurava comunicar claramente, tanto para fora das comunidades, quanto para o público de dentro das favelas, que a população local estava representada em todo o seu modelo de negócios.

A frente de “Geração Distribuída de Energia Sustentável (GDES)”, que sugere no próprio nome uma abertura para outras energias para além da energia solar, foi estruturada como um modelo de acesso à energia baseado em pagamentos mensais, como explicou Eduardo Avila:

Meu trabalho de conclusão de curso de economia na UFRJ foi um estudo de caso da empresa Solar City, da Califórnia, no qual eles implementam novos modelos de negócios e mecanismos de financiamento que fazem com que a energia solar distribuída seja acessível para mais gente. Então, é um modelo de pagamentos mensais, basicamente, que faz com que [...] o beneficiário possa pagar pela tecnologia com parte das economias mensais na conta de luz. [...] Acabei trazendo a ideia para o Juan, em 2019, de implementar um modelo de pagamentos mensais, porque a parcela da comunidade que paga, sim, pela conta de luz, é significativa, apesar do imaginário de que está todo mundo no gato. Uma grande parte deles, como mostrou a pesquisa que a gente fez, paga pela energia e paga caro, está insatisfeita com a qualidade do serviço e gostaria de uma alternativa mais acessível¹⁰⁷. [...] O pagamento mensal pelos beneficiários com parte das economias que eles têm na conta de luz vai para um fundo comunitário, que vai ser reinvestido na comunidade. Ou seja, para remunerar os trabalhadores do projeto, para financiar a instalação de mais placas, para o modelo parar de pé. (AVILA, 2020)

O Programa de Formação Profissional (PFP), por sua vez, uma evolução do Programa de Instaladores Solares, foi estruturado em trilhas de formação em níveis, desde os introdutórios, até os mais avançados. Nestes últimos níveis, os alunos chegariam até o grau técnico de nível médio, podendo, inclusive se responsabilizar legalmente por instalações. De acordo com o planejamento, os cursos seriam ministrados por entidades parceiras, a partir de financiamento do fundo comunitário ou de arrecadação específica por meio de editais e doações.

¹⁰⁷ De acordo com a já citada pesquisa (REVOLUSOLAR, 2018b), realizada com moradores do Morro do Leme, 57,3% dos moradores entrevistados já tinha atrasado o pagamento e um alarmante percentual de 42% tinha aviso de corte na fatura, indicando contas atrasadas. 67% dos entrevistados entendiam que suas contas tinham aumentado nos últimos anos, enquanto 26,8% deles não acreditavam na fidelidade da medição. Apenas 17% dos entrevistados faziam uso da tarifa social.

O Programa de Educação Infante Juvenil (PEIJ), que a partir de 2020 já contava com uma equipe local formada por 4 professoras e 1 coordenadora, moradoras das comunidades, foi concebido como um meio de

promover a sensibilização e conscientização das crianças e adolescentes moradores das favelas em relação aos problemas ambientais, desenvolvendo sua capacidade de aprender sobre o meio que os cerca, ampliando conhecimentos ecológicos e valorizando o território local e seus recursos naturais. (REVOLUSOLAR, 2021d)

5.4.4.2 Estruturação e institucionalização

A partir dessa fase (2020), a Revolusolar já contava com uma equipe de mais de 70 pessoas, dentre voluntários e alguns poucos membros remunerados, e sua arrecadação tinha passado de pouco mais de R\$ 35 mil em 2016, frutos de uma captação inicial, para uma cifra próxima a R\$ 480 mil em 2020¹⁰⁸. Em maio de 2021 a Revolusolar já contava também com 6 pessoas regularmente remuneradas na sua equipe, dentre os quais 2 diretores, um gestor da equipe de pessoas, um gestor da equipe de marketing, um embaixador comunitário e uma coordenadora de educação infantil. Embora com remunerações abaixo do mercado e, em alguns casos, atuando em tempo parcial, o fato dos colaboradores receberem pelos seus trabalhos passou a conferir uma importância diferenciada também no sentido do engajamento e na percepção de aumento das possibilidades de longevidade da instituição, por meio da retenção dos talentos, interferindo positivamente na celeridade das ações.

Em outubro de 2020, a Revolusolar alterou o seu estatuto social, deixando de utilizar a estrutura mais hierárquica, de modelo presidencial, adotando uma estrutura com

¹⁰⁸ Ao longo de 2020, a Revolusolar arrecadou R\$ 479.996. Segundo seu relatório anual, tais cifras tiveram o seguinte detalhamento:

- Apoios institucionais recebidos por meio de parcerias e/ou prêmios: R\$ 213 mil, de R\$ 112 mil da Open Society Foundation, R\$ 62 mil da Aliança do Cooperativismo Internacional, R\$ 34 mil do Fundo Socioambiental Casa e R\$ 5 mil do prêmio Shell;
- Campanhas de arrecadação (*crowdfunding*): campanha de setembro/outubro de 2020 de aprox. R\$ 90 mil e Campanha Babilônia e Chapéu Mangueira Contra o Coronavírus, março/setembro, R\$ 59 mil;
- Patrocínios em equipamentos: R\$ 66 mil;
- Patrocínios em serviços: R\$ 35 mil;
- Geração de receitas livres: R\$ 17 mil, sendo, R\$ 14 mil de doações de pessoas físicas e jurídicas e R\$ 3 mil provenientes de publicidade.

3 diretores executivos, cargos ocupados por Juan Cuervo, Eduardo Avila e Rafael Gomez¹⁰⁹.

Justificando o novo modelo de diretoria, tripartite e não centralizada, Juan explicava que havia insistido que eleger

[...] alguém de presidente ia dar muita pressão sobre essa pessoa. Se fosse o Eduardo, o Rafael, todo mundo ia cair em cima dele. Então, tirando essa figura, não tem mais presidente, só tem diretores. Uma coisa que na questão jurídica não muda muito, mas na questão dessa pressão, muda. (CIBILS, 2021)

Sua justificativa tinha origem na análise, que também representava uma preocupação geralmente presente nas conversas com a liderança da Revolusolar, de que

é muita pressão para essas lideranças da favela. É um grande desafio esse tipo de projeto onde ele [a pessoa da liderança] começa a receber muita solicitação. As pessoas não acreditam nos processos institucionais, no profissionalismo, na transparência, tudo é jeitinho, tudo é: Ah, vai abrir curso, me bota aí na fita, tem o meu filho, coloca ele aí. (Id.)

Ou seja, essa nova configuração, onde nenhuma das diretorias era preenchida por alguém reconhecido como morador tradicional do morro, solucionava o problema da pressão local sobre o morador dirigente. Ao mesmo tempo, e novamente, a Revolusolar adotava uma configuração que demonstrava menor proeminência e poder dos atores locais, mais tradicionais, na hierarquia da instituição. Provavelmente, como uma forma de contrabalançar a proeminência de homens brancos de classe média e não moradores tradicionais das favelas atuando nos cargos de diretoria, esse novo arranjo organizacional contava, dentre outras inovações, com funções especificamente voltadas para o relacionamento com as comunidades, os Embaixadores Comunitários, Educadoras Infantis e o Coordenador de Comunidades. Sobre esta última função, Juan explicava que seria

a pessoa de referência na comunidade. Então, amanhã vai chegar alguém na comunidade, vai chegar o prefeito. [...] Então, ele é uma pessoa que está tanto na RevoluSolar quanto dentro de tudo que é comunitário. Então, a gente pensou que amanhã, vamos inaugurar alguma coisa na Rocinha, vamos no Complexo, a gente teria uma pessoa assim em cada uma. (Id.)

¹⁰⁹ Rafael Gomez Vargas, engenheiro colombiano, morando no Brasil, com experiência de trabalho em empresas da Alemanha nas áreas de energia renovável, mercados e redes de energia.

Refletindo sobre essa intenção de maior proeminência dos atores locais das comunidades, Juan dizia da necessidade de evoluir na questão. Relatava ainda a dificuldade encontrada para captar pessoas da favela para o trabalho remunerado, tendo em conta a rara convergência entre capacitação e a possibilidade de permanência nos cargos por oferecerem o que Juan classificava como baixos valores de salário (ou ajudas de custo, a depender do caso)¹¹⁰.

Precisamos mais. Na minha visão, precisamos ter uma pessoa da favela na diretoria da Revolusolar. Porque, antes, o que dificultava a pessoa da favela entrar é que a gente fazia isso para ganhar um salário que não dava para ninguém se sustentar. Nem uma pessoa sozinha, e menos ainda uma pessoa com família. Hoje em dia estamos caminhando para chegarmos a um nível mais equilibrado, mas ainda abaixo do padrão do mercado. Então, chegando nesse *break-even*¹¹¹ aí, acho que é muito importante termos as pessoas da favela no lugar onde as decisões são tomadas, porque a gente tem a diretoria e tem uma equipe de gestão. Nessa equipe de gestão estamos lutando para que tenhamos o pessoal da favela também. [...] Mas, é muito importante também, na minha visão, que as pessoas da favela se integrem nas equipes permanentes da Revolusolar para quebrar essa barreira dos brancos da rua ficando nas equipes permanentes, sendo os formadores de opinião, as pessoas da “sabedoria”, e os moradores ficarem aí, os que estão no dia a dia da favela, com pandemia e tudo, operacionalizando tudo. Então, a ideia um pouco é quebrar isso e que as pessoas da favela possam se integrar às nossas equipes permanentes e quebrar essas barreiras sociais imaginárias que a gente tem. (CIBILS, 2021)

O desejo e mesmo o empenho de Juan e dos demais dirigentes e colaboradores para que as barreiras entre as pessoas da favela e as demais que trabalhavam juntas nas ações da Revolusolar fossem imaginárias pode ser tomado como verdadeiro e como uma ótima meta. Nada melhor que sonharmos, com boa imaginação e ações transformadoras, que o mundo será melhor do que se mostra. Contudo, a vida vivida e não imaginária, passou a mostrar barreiras de separação ainda mais evidentes no período da pandemia, como o próprio Juan citara.

¹¹⁰ Para se ter uma ideia dos valores de salários ou ajudas de custo praticadas pela Revolusolar, durante o ano de 2020 os diretores que atuavam como coordenadores remunerados (40 h semanais) recebiam R\$1 mil por mês; o embaixador comunitário (20 h semanais) recebia R\$ 500 e as professoras (carga horária não definida) recebiam uma ajuda de custo de R\$ 250. Segundo Juan, as pessoas da favela com o perfil para ocuparem os cargos de coordenadores geralmente tinham famílias para sustentar e não eram atraídas por estes valores, considerando, inclusive, o alto custo de vida, mesmo na favela. Os perfis que mais se encaixavam eram os dos estudantes “de fora” da favela, recém egressos das universidades, ou em movimentos de intercâmbio, como os “gringos”, com anseios de fazer a iniciativa crescer, mas com algum suporte externo à iniciativa para custeio de suas vidas.

¹¹¹ Ou ponto de equilíbrio. Em economia e negócios diz-se do ponto em que o custo total e a receita total são iguais, ou seja, quando se atinge o equilíbrio entre o que se gasta e o que se recebe. Mais popularmente, é o ponto no qual perdas (prejuízos) e ganhos (lucros) se cancelam.

5.4.4.3 Campanhas assistenciais durante a pandemia

Esses últimos avanços, da fase que chamei Revolusolar 3.0, foram muito importantes para criar o *momentum* para o nascimento de projetos importantes. Essa moçada jovem e com muito desejo de realização passou a cadenciar um ritmo e organização que projetaram uma instituição pujante, engajada com as questões locais e com os moradores das favelas, procurando também resgatar as histórias sobre os fundadores da iniciativa e tentando administrar inclusões (ou a falta delas) relativas aos moradores tradicionais, as mulheres e os jovens.

Mostras desse engajamento com a realidade do morro foram testemunhadas no período de pandemia, durante o qual, pelo menos duas grandes campanhas assistenciais de enfrentamento aos efeitos econômicos da pandemia foram conduzidas e acompanhadas, sempre com prestações de contas públicas pela Revolusolar, com uma página dedicada em seu site, que consolidaram alguns números como o de R\$ 70 mil arrecadados, cerca de 200 ações de apoio, com 2.305 cestas básicas e 800 cestas orgânicas distribuídas, tendo sido impactadas cerca de 11 mil pessoas (REVOLUSOLAR, 2021e). No dizer de Juan,

A gente impactou muito positivamente, ganhou a confiança da comunidade. No começo da pandemia a gente fez uma campanha de arrecadação de doações e estivemos presentes no momento difícil. Estabelecemos uma forma de trabalho profissional, sem jeitinho, que nos fortaleceu muito dentro da comunidade. Não é tipo, manda dois mil para minha conta e tal... Tem uma governança, com processo de transparência e decisão. Ainda hoje a gente luta para que o processo seja transparente. Não é um processo que vai mudar da noite para o dia. Agora, lançamos de novo uma campanha contra a Covid. Então, dessa forma, vamos ganhando aí um pouco a confiança da comunidade. (CIBILS, 2021)

Todos esses desafios, enlaces e desenlaces, adesões e afastamentos, que foram tecendo a malha da rede na qual se inclui a Revolusolar parecem deixar claro, até aqui, um importante aprendizado: uma instituição como essa é construída a muitas mãos, com uma grande diversidade de desafios, com ação de coisas e gentes, de muitas capacidades, histórias e representações, sem descolar os pés do território. Esse efeito de gravidade que impele os corpos para o território parece ficar ainda mais evidente quando é a imagem da favela que está sendo usada para angariar adesões. Mas, quais seriam ainda os outros desafios, os outros *testes de força* que a Revolusolar enfrentaria para, enfim, ver nascer a sua primeira cooperativa de geração de energia solar?

5.5 “No barranco de Orfeu”: a construção da cooperativa na favela

Tal qual no morro de Orfeu da Conceição, a maioria das casas do Morro do Leme está construída no declive, no barranco, como é o caso da pousada Estrelas da Babilônia. A imagem poderia até sugerir certa fragilidade, mas, sob outra perspectiva denota resistência: a de uma casa fincada no morro, como um sinal de técnica e de grande força¹¹². Uma imagem que está sempre presente nas divulgações da Revolusolar, por causa do telhado com as placas solares, sobranceiro à cidade, e que pode ser tomada como inspiradora para o desafio da própria consolidação da nascente cooperativa (Figura 42).



Figura 42. Convite com o telhado da Pousada Estrelas da Babilônia ao fundo (REVOLUSOLAR, 2018c)

Se real é o que resiste (LATOUR, 2000), a Revolusolar foi sendo performada como uma entidade mais forte, mais real, a cada teste de força. Ainda que estivesse envolvida, como procurei descrever, toda uma rede de atores e atrizes humanos e não-humanos, que atuaram para certas estabilizações de resultados, nesse ponto da trajetória da Revolusolar essas estabilizações já eram erguidas como troféus e contadas em

¹¹² É realmente um grande esforço construir qualquer edificação no morro dadas as circunstâncias topográficas e de logística para, por exemplo, subir o material de construção. Cada casa pode ser vista como o troféu de um esforço sempre coletivo.

narrativas com simplificações e naturalizações, apagando muitas dessas tramas. Como no enredo de um filme de aventura, os “revolusolários”¹¹³ foram respondendo e atravessando as provas de força, conseguindo projetar e instalar inicialmente dois sistemas-pilotos, com trabalho voluntário e sem precisar contratar serviços. Posteriormente, na guinada comunitária, mais evidências de força com a instalação do sistema na escolinha e com os cursos de formação profissional. Depois, uma nova onda de engajamentos, com muitos mais voluntários e um novo modelo de negócios.

Mas, a prova de força mais emblemática ainda estava por ser enfrentada: a construção da primeira cooperativa de geração de energia solar em uma favela do Brasil, também a primeira cooperativa de energia do estado do Rio de Janeiro. Estes títulos em destaque, que expressavam a vanguarda da iniciativa, concordavam com as informações da Pesquisa DGRV (SCHNEIDER, 2021), que atualizava regularmente um mapa das cooperativas de geração de energia no Brasil. Até 2020 eram apenas 16 cooperativas de geração de energia solar em todo o país, nenhuma delas em território de favela¹¹⁴. O mapa também não apresentava cooperativas de geração de energia elétrica no estado do Rio de Janeiro. Paralelamente, dados da ANEEL, analisados sob o recorte do estado do Rio de Janeiro (ANEEL, 2021c) registravam um total de 70 instalações na modalidade de Geração Compartilhada, todas com menos de sete unidades consumidoras recebendo créditos da instalação, confirmando a inexistência de cooperativas na condição de titulares dessas usinas¹¹⁵, já que cooperativas precisam ser constituídas por 20 pessoas, no mínimo, recebendo seus créditos (BRASIL, 1971).

Com o modelo de cooperativa, a liderança da Revolusolar esperava evoluir dos projetos mais isolados na direção de “promover o desenvolvimento sustentável de comunidades de baixa renda através da energia solar” (REVOLUSOLAR, 2021) de uma forma ainda mais conectada, tanto do ponto de vista elétrico como do ponto de vista da organização dos beneficiários. Neste sentido, o modelo de cooperativa, endossado pela

¹¹³ Forma de se referir aos envolvidos nas ações da Revolusolar, às vezes, usada em comunicações internas.

¹¹⁴ Destaco, contudo, as iniciativas *off-grid* (não conectadas às redes de energia elétrica), como a cooperativa Xingu-Solar, no estado do Mato Grosso, que atendia a comunidades indígenas e o Projeto Saúde e Alegria, no estado do Pará, que atendia a comunidades remotas, inclusive ribeirinhas e indígenas.

¹¹⁵ A busca textual nos dados da ANEEL resultou vazia para cooperativas como titulares de instalações de GC no estado. Ressalto, contudo, a presença de uma instalação na cidade de Araruama (RJ), que poderia confundir. Tratava-se de empreendimento de GC tendo como titular a empresa Agropecuária Xuab Ltda ME, na região onde a distribuidora de energia é a Cooperativa de Eletrificação Rural de Araruama Ltda. Não se tratando, portanto, de uma usina de GC em cooperativa, que é o caso da Revolusolar, e sim de uma GC na região cuja distribuidora de energia é uma cooperativa.

regulação do setor na modalidade de Geração Compartilhada (GC), como descrevo adiante, era o que melhor atenderia aos objetivos da Revulusolar.

5.5.1 Aderências e desafios relativos ao modelo em cooperativa

Eduardo Avila, em artigo não publicado, disponível no repositório da Revulusolar para os seus colaboradores, explicava o porquê da adoção de um modelo em cooperativa:

Uma cooperativa é o resultado da associação de pessoas com um propósito bem definido: melhorar de vida por meio de resultados sociais e econômicos comuns. A filosofia do cooperativismo preconiza a transformação das comunidades, tornando-as mais justas, equilibradas e com igualdade de oportunidades. Assim, com essas diretrizes, uma cooperativa assume, também, um papel de indutor de desenvolvimento local, já que sua preocupação envolve cooperados, familiares, colaboradores e toda a comunidade do entorno dela. Desde o seu surgimento no século 19, os seus referenciais fundamentais são: participação democrática, solidariedade, independência e autonomia. Ao reunir os recursos de diversas pessoas dentro de uma única organização, a cooperativa passa a ter acesso a possibilidades antes indisponíveis individualmente aos cooperados. As cooperativas agropecuárias, por exemplo, reúnem pequenos produtores com o objetivo de adquirir máquinas que serão utilizadas por todos (Lima, 2018). Essa estrutura societária visa reduzir os custos, juntar esforços, potencializar as margens de ganhos da produção ou circulação de bens, produtos e/ou serviços e, devido à escala, alcançar vantagem econômica entre os associados. No Brasil, as cooperativas são regidas pela Lei número 5.764/1971, também chamada de Lei Geral das Cooperativas. Ela define as bases para o cooperativismo, bem como seu regime geral de funcionamento. No que ela for omissa, aplicam-se as disposições sobre as sociedades simples, previstas na Lei número 10.406/2002. (AVILA, 2021)

Avila ainda arrematava a questão afirmando que

O modelo de cooperativas é, dentro dessa possibilidade, a que permite a participação direta das pessoas [...] [, sendo, portanto,] [...] o mais adequado para promover o desenvolvimento socioeconômico de comunidades e alterar estruturalmente a realidade da população de baixa-renda no país. (Id.)

Muito embora a defesa pelo modelo em cooperativa pela Revulusolar tenha força argumentativa, há críticas de cunho mais geral referente ao uso das cooperativas, que denunciam que o próprio ideal cooperativista se desgastou e que praticamente morreu ao longo do século XX, transformando-se, em muitos lugares e ocasiões, em sinônimo de perda de direitos dos trabalhadores e em forma de apropriação de bens coletivos por um

pequeno grupo, muito distante de seus ideais iniciais. Paul Singer, destacado teórico e militante na área do cooperativismo e da Economia Solidária no Brasil, afirmou que

empregadores pouco escrupulosos utilizam falsas cooperativas de trabalho para deixar de pagar os encargos trabalhistas, aproveitando-se do fato de que esses encargos não são cobrados de quem contrata trabalho autônomo (a lei considera o cooperador trabalhador autônomo). Além disso, cooperativas autênticas, na ânsia de conseguir contratos, rebaixam seus preços a ponto de abrir mão de muitos dos direitos sociais de seus associados. (SINGER, 2004, p. 2)

Conquanto os dizeres de Singer fossem mais aderentes às cooperativas de produção e comercialização de bens e serviços, destacava uma questão que também era importante para as atuais cooperativas de geração de energia elétrica, como a que nascia no morro por iniciativa da Revolusolar: a possibilidade de uso indevido da modalidade, apenas como meio de viabilizar um negócio, sem valorizar, de fato, o modelo participativo de cooperação.

Neste sentido, o diretor da Revolusolar, Juan, explicitava o interesse de que a nova iniciativa não fosse contada entre as chamadas “coopergatos”, ou seja, cooperativas de direito, mas que não seguem, de fato, o modelo de organização e decisão, no qual cooperam os associados. Buscando ressaltar a participação coletiva, Juan descrevia que

tem muitas outras iniciativas que usam a figura jurídica da cooperativa porque é o que permite entregar a energia à pessoa física, mas é o próprio grupo econômico que faz a assembleia [pró-forma]... Eles criam uma SPE e uma cooperativa. No final das contas é assim: se a figura jurídica para compartilhar energia fosse uma Eireli, eles criariam uma Eireli. Mas, não têm esse espírito de fazer uma assembleia [de fato], de decidir o que o coletivo quer, democratizar. O que eu vejo é que dentro do cooperativismo tem muitos tipos diferentes de cooperativas também. (CIBILS, 2021)

Assim, conforme a vontade de seus dirigentes e colaboradores, a proposta da Revolusolar poderia se dizer mais aproximada do movimento denominado Economia Solidária, que se consolidou na última década do século passado, o que Cláudio NASCIMENTO (2011) conceituava como um “Novo Cooperativismo”, fortemente ligado à necessidade de autogestão e que resgata os princípios originais do movimento cooperativista do século XIX:

Nesse contexto, ressurgiu com força cada vez maior a economia solidária na maioria dos países. Na verdade, ela foi reinventada. O que distingue esse “NOVO COOPERATIVISMO” é a volta aos princípios, o grande valor atribuído à democracia e à igualdade dentro dos empreendimentos, a

insistência na AUTOGESTÃO e o repúdio ao assalariamento. A estratégia da economia solidária autogestionária se fundamenta na tese de que as contradições do capitalismo criam oportunidades de desenvolvimento de organizações econômicas cuja lógica é oposta à do modo de produção capitalista. [...] **Cumprir afirmar que, para uma ampla faixa da população, construir uma economia solidária depende primordialmente dela mesma,** de sua disposição de aprender e experimentar, de sua adesão aos princípios da solidariedade, da igualdade e da democracia e de sua disposição de seguir estes princípios na vida cotidiana.” (NASCIMENTO, 2011, p. 5, grifo nosso)

Esse tom de reavivamento da autogestão na favela ressoava com já antiga a fala do então presidente da Associação de Moradores da Babilônia, André Constantine, quando apontava para a necessidade de retomada de um espírito que, segundo ele, teria sido muito próprio e presente na favela, mas que também precisava ser reaquecido.

Eu acho que **a favela sempre teve o seu campo de atuação na autogestão,** até porque a presença do Estado sempre foi mínima nas favelas, haja vista que nós iniciamos os mutirões exatamente por isso. Pela presença mínima do Estado, que continua mínima. E tenho certeza de que a favela, quando aderir, quando esses projetos, quando esses painéis solares começarem a ser implementados nas residências, isso vai gerar uma força, isso **vai gerar na favela o que ela sempre teve,** que é essa coisa da **solidariedade, da autogestão.** (CONSTANTINE, 2016)

“Gerar o que sempre teve” aponta para uma saudade. Soa, ao mesmo tempo, um elogio à autoestima da favela, apontando para o que “sempre teve”, como também denuncia um presente aparentemente distante daquelas práticas memoriais. A fala parece indicar não ser mais tão presente aquele engajamento de sentido comunitário (quem sabe idealizado?), ao menos, não com a mesma força e que, por isso, precisa ser regerado.

Mas, essa construção solidária, coletiva, não é simples e, como ressalta Oliveira (2005, p. 34), “falar em cultura solidária é falar em dificuldade. Isto porque nós vivemos em uma sociedade em que o que prevalece é a competição na maior parte dos casos e na multiplicidade das variadas formas de interações sociais”.

Dificuldades, contradições e controvérsias que também precisaram ser enfrentadas pela cooperativa da Revolusolar, também em outros sentidos, por exemplo, a respeito do cenário legal e normativo dentro do qual nascia a cooperativa.

5.5.1.1 Normas e leis como atrizes no cenário da cooperativa

O arcabouço regulatório do setor elétrico é composto por dispositivos legais (leis) e infralegais (resoluções e normas), sendo que aqueles se sobrepõem a estes. Sem uma lei

específica, de âmbito federal, normatizando a geração de energia por parte dos consumidores, as resoluções normativas (REN) da ANEEL regulavam a temática. O primeiro destes dispositivos, que inaugurou no Brasil o regramento da geração de energia elétrica por parte do consumidor, modalidade conhecida como Micro e Mini Geração Distribuída (MMGD)¹¹⁶, foi a REN 482 (ANEEL, 2012) e suas atualizações, dadas pelas REN 687 (ANEEL, 2015) e REN 786 (ANEEL, 2017), regramento que ainda vigorava quando do término deste texto. Este regramento estabelecia as seguintes modalidades de GD: a geração junto à carga, o autoconsumo remoto, os empreendimentos com múltiplas UCs – os condomínios –, e a geração compartilhada (GC) – para os casos de consórcios ou cooperativas.

Também foi instituído pela REN 687/2015 o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), um sistema de créditos de energia no qual a energia excedente, injetada pela UC geradora na rede, é cedida como empréstimo à distribuidora e, posteriormente, compensada para abater o consumo, dentro do prazo de 5 anos. Neste cenário normativo, o valor referente à energia excedente injetada na rede de distribuição era integralmente compensado como crédito (com diferenças entre estados, dadas as variações relativas a incentivos locais de tributação).

Na modalidade de geração junto à carga, o sistema de geração é instalado no local da própria unidade consumidora (UC) e somente esta pode se beneficiar da energia ali gerada. É o caso típico de uma instalação no telhado do mesmo imóvel que será beneficiário da energia produzida. Esta é a modalidade, por exemplo, das instalações que a Revolusolar realizou (nas pousadas e na escolinha).

Já no autoconsumo remoto, a energia excedente da UC com geração pode ser compensada em outras UCs do mesmo titular, desde que sejam atendidas pela mesma distribuidora. É o caso típico de um titular com mais de um imóvel. Por exemplo, uma residência principal e casa de veraneio, com um sistema solar instalado em qualquer uma delas, acumulando créditos de energia que poderão serão compensados em qualquer uma das duas.

No caso de empreendimentos com múltiplas UCs, os créditos de energia são repartidos pelos condôminos, comerciais ou residenciais. Para isso, suas UCs precisam estar na mesma propriedade ou em propriedade contígua, sem que seja preciso atravessar vias públicas.

¹¹⁶ Vide nota 13 sobre faixas de geração enquadradas em MMGD.

Na GC, os cooperados ou consorciados¹¹⁷ usufruem dos créditos de energia de uma instalação (usina de geração), que pode estar em local remoto, dentro da área de atendimento da mesma concessionária. Os créditos gerados pela usina são distribuídos entre os participantes, em percentuais informados à distribuidora pelo consórcio ou pela cooperativa (Figura 43).

Conforme a liderança da Revolusolar defendia, o modelo de GC fotovoltaica apresentava vantagens relativas aos ganhos de escala, quando comparados a sistemas individuais de geração, sendo a configuração em cooperativa aquela que daria a melhor opção frente as demais categorias oferecidas pela regulação, enquadrando assim a usina a ser construída no morro como uma GC em cooperativa.

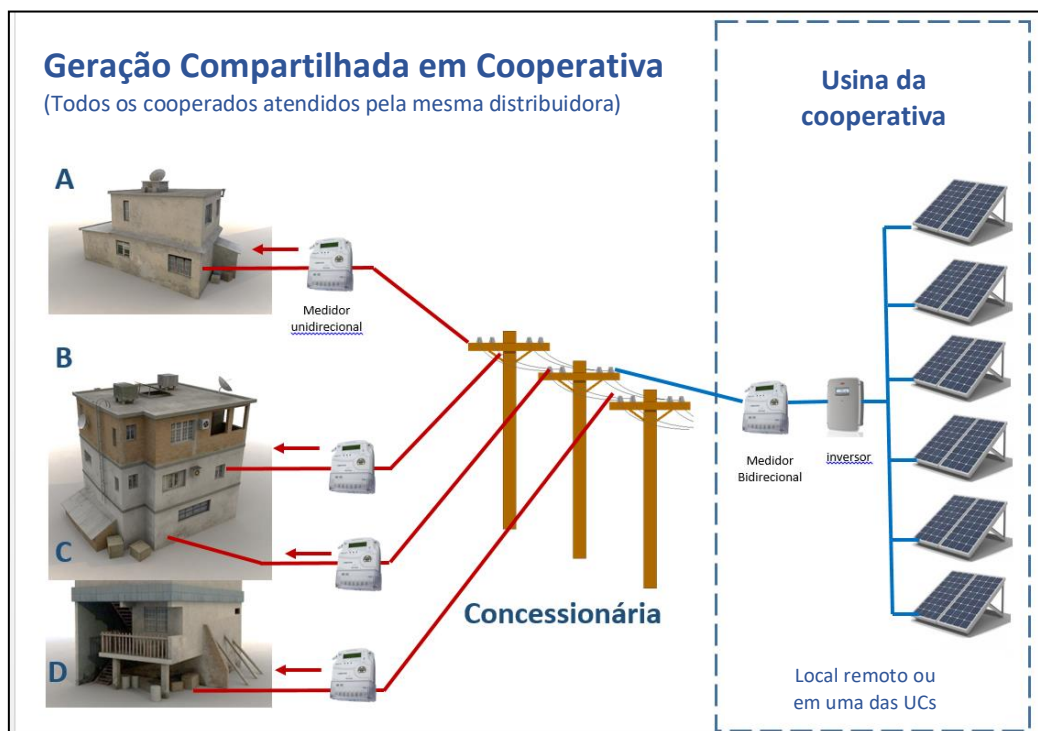


Figura 43. Modelo de Geração Compartilhada em Cooperativa (REN 482/2012, atualizada pela REN 687/2015)

¹¹⁷ Os consórcios são formados por pessoas jurídicas por meio de instrumento contratual próprio que regula a consecução de um determinado fim comum entre as partes, cf. Lei nº 6.404 (BRASIL, 1976). O consórcio é uma pessoa jurídica, com CNPJ próprio, que, no âmbito da GC deve ser a titular da UC onde está o sistema gerador. Os consórcios criados em conformidade com a Lei 11.795 (BRASIL, 2008), destinados ao consumo de bens e serviços, também podem aderir ao Sistema de Compensação, sendo que, neste caso, como não possuem personalidade jurídica, a administradora deve ser a titular da UC geradora.

5.5.1.2 Regulação em mudança, disputas em fervura

Enquanto nascia a cooperativa da Revolusolar a regulação apresentada em resumo acima, que vigia desde 2012 e dava certa estabilidade ao setor, estava em questão. Paralelamente, evidenciava-se uma disputa entre o poder legislativo, de regular a temática por lei, e o poder executivo da agência reguladora, de o fazer por resolução normativa. Enquanto a uma minuta de alteração da REN 482/2012 vinha sendo elaborada pela ANEEL, aquecia-se no Congresso a tramitação do Projeto de Lei (PL) Nº 5.829 de 2019 (BRASIL, 2019), que visava estabelecer um Marco Legal para a MMGD. Ambas as iniciativas objetivavam mudar as relações de forças no cenário da geração de energia.

Quando tudo está calmo, consolidado, e os comportamentos estão pacificados, as leis e regulamentos, atrizes importantes no cenário da cooperativa, aparecem apenas como textos frios e bem-comportados nos arquivos e computadores dos órgãos legislativos e reguladores. A exemplo dos livros de história, são narrativas dos vencedores, registrando apenas o resultado de intensas disputas que ficaram no passado. Mas, leis e demais normativas, quanto estão sendo elaboradas, denunciam as altas temperaturas das disputas nos momentos em que estas ainda estão sendo travadas. Minutas, audiências públicas, processos de tramitação e as próprias instituições que lhes conferem a dignidade de instrumentos respeitáveis emergem com potência das profundezas frias do esquecimento nos momentos que antecedem as tréguas ou os rendimentos. Quando normas e leis estão sendo alteradas é sinal de que a luta por aquinhoar benefícios está em pleno acontecimento.

No geral, as duas novas possibilidades, tanto o novo Marco Legal quanto a Minuta de alteração da REN, apontavam para reduções importantes nas vantagens econômicas para novas instalações de GD, pois diminuiriam incentivos que alguns, principalmente as empresas de distribuição, chamavam benefícios ou até subsídio cruzado. Outros agentes do setor, como os empreendedores do mercado da energia solar, compreendiam os supostos incentivos até mesmo como uma paga justa pela energia proveniente de MMGD, injetada na rede como empréstimo à distribuidora. Esta controvérsia acirrada, tendo como principais polos as poderosas distribuidoras, por um lado, e, por outro lado, os mais pulverizados empreendedores e suas associações, mereceria, aliás, uma tese à parte, abordando a intensa luta envolvendo a adoção e a ascensão da energia solar no Brasil.

Para o nosso caso da cooperativa, de forma mais específica, as propostas de alteração na regulação teriam como resultado a redução do valor da energia compensada na ordem de 30 a 35%, no caso do Marco Legal, e de 61%, no caso da Minuta da ANEEL (GREENER, 2021)¹¹⁸. Conforme informavam os colaboradores da Revolusolar, essas reduções dificultariam ainda mais a viabilidade econômica dos projetos por eles entendidos como de impacto social, aumentando os seus desafios quanto a um modelo de negócio economicamente sustentável.

Ambas as possibilidades de alteração na regulação motivaram uma participação ativa da Revolusolar, porque, a depender dos seus resultados, o futuro da cooperativa no morro e a sustentabilidade da instituição como um todo poderiam estar xeque. Segundo avaliação dos dirigentes da Revolusolar, que, em via de mão dupla, tanto seguiam, quanto influenciavam outras entidades do setor, como a Associação Brasileira de Geração Distribuída (ABGD, 2021) e a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR, 2021), o Marco Legal seria a opção que conferiria maior segurança institucional, mantendo parte das vantagens do regramento em vigor, com um longo período de transição. Quanto à Minuta de revisão da REN, consideravam que “a proposta da ANEEL está[va] completamente desconectada de toda a discussão que vem[inha] sendo travada com o setor” (REVOLUSOLAR, 2021f) e, ainda, que a Revolusolar perderia “mais da metade do valor da energia da Cooperativa” (REVOLUSOLAR, 2021g).

De maneira consequente a este entendimento, a Revolusolar participou das audiências públicas relativas às duas propostas, procurando inserir contribuições aos textos originais, visando defender, principalmente, a sustentabilidade de projetos voltados para comunidades vulnerabilizadas. No caso da Minuta da ANEEL, a equipe da Revolusolar enviou contribuição referente à Consulta Pública Nº 25/2019 (REVOLUSOLAR, 2019), solicitando a manutenção de um período de transição de 25 anos para a mudança das regras de compensação e a criação de um subgrupo de até 10kW de potência instalada, para o qual fosse preservado um regime regulatório diferenciado. Com relação à tramitação do Marco Legal da MMDG, a Revolusolar formulou a Emenda Social, apresentada pelo deputado federal Rubens Bueno do partido Cidadania-PR (BUENO, 2019). Esta emenda defendia que se previsse uma exceção para os chamados projetos de impacto social, entendidos como aqueles que atendessem consumidores

¹¹⁸ Para informações mais detalhadas, contudo na cifrada linguagem da regulação do setor, vide (GREENER, 2021).

considerados energeticamente vulneráveis – cuja despesa com energia elétrica ultrapassasse 10% da renda familiar –, ou vivendo em aglomerados subnormais ou áreas urbanas isoladas. Para esses casos haveria ainda a isenção do Custo de Disponibilidade, que tende a inviabilizar economicamente a GD nos casos de pequeno consumo¹¹⁹, além prever a compensação dos créditos de energia elétrica sobre todas as componentes da tarifa¹²⁰.

O texto do Marco Legal (BRASIL, 2019, versão do relator de 24/05/2021, art. 34) propunha também uma inovação de interesse da Revolusolar. Instituiu o Programa de Energia Renovável Social, a ser financiado pelas distribuidoras, principalmente com verba do Programa de Eficiência Energética. Tal programa social seria executado por empresas especializadas e seria destinado aos consumidores da Subclasse Residencial de Baixa Renda (conf. Lei nº 12.212/2010), remetendo, portanto, às regras de inclusão no Cadastro Único. Neste sentido, o Marco Legal apontava também para uma possibilidade de financiamento de projetos da Revolusolar, ainda que a sua configuração fosse limitada pelo modelo baseado na linha de corte do Cadastro Único (meio salário mínimo *per capita*) e das muitas contradições quando se tenta categorizar a realidade de informalidade presentes nas comunidades vulnerabilizadas, usando como base regras formais de pobreza (como a renda *per capita*) e as rígidas categorias de formulários, como as do referido cadastro (FEITOSA, 2010).

Tendo o Marco Legal como a melhor opção, a Revolusolar assumiu lugar na defesa do referido PL, participando de eventos de debates, esclarecimentos e, inclusive, de manifestações em Brasília, evento no qual foi representada por alguns de seus colaboradores, moradores do Morro do Leme (Figura 44). Conquanto o texto original não atendesse plenamente aos anseios da Revolusolar, a adoção de um Marco Legal poderia também evoluir, posteriormente, no ambiente legislativo para um regramento que considerasse de forma mais específica os chamados empreendimentos de impacto social.

¹¹⁹ Conforme determina a REN 414/2010, que estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica, o Custo de Disponibilidade estabelece franquia mínima para a fatura, que acaba por inviabilizar o retorno do investimento para casos nos quais os consumidores já pagam este mínimo, não havendo sentido econômico em se valer de créditos, que não serão aproveitados.

¹²⁰ Veja no já citado Apêndice uma análise da tarifa residencial de energia, com a apresentação de todas as suas componentes.



Figura 44. Moradores do Morro do Leme colaboradores da Revulusolar em Brasília em ato pela votação do PL 5829/2019: Dinei Medina (embaixador social), Natalia Urbina, (coordenadora de educação infantil) e Massami Saito (coordenadora de pessoas).

Uma questão mais colateral, mas que pode ser destacada é que na Emenda Social ao PL do Marco Legal a Revulusolar lançou mão de categorias de tons, por vezes, questionados por movimentos afirmativos como “população energeticamente vulnerável”, “aglomerado subnormal” e “área urbana isolada”, que ressaltam vieses negativos e que não podem ser tomados como definições conclusivas para as regiões e populações empobrecidas. Contudo, é um exemplo prático interessante de como denominações e categorias que, em determinado contexto, podem (e devem) ser evitadas em lugar de outras de conotação mais positiva, em outro contexto, se tornam (as mesmas denominações) ferramentas positivas de luta. Adotar essas categorias que denotam a exclusão, no caso em questão, são uma aposta em novas traduções para velhas categorias, neste caso, contra a perenidade dos seus sentidos negativos, apropriando-se dos significados técnicos dessas expressões para explorar, a partir do próprio sistema normativo, maneiras de driblar as exclusões.

As mudanças na regulação federal também vinham sendo acompanhadas por mudanças nos níveis estaduais, principalmente na questão de isenção do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) para empreendimentos de GD. Como o ICMS é regulado pelas legislações estaduais, tem efeitos diferentes em cada estado. No Rio de Janeiro, a Lei 8922 (SEFAZ RJ, 2020), de isenção do ICMS, replica o modelo usado em Minas Gerais. A lei isenta todas as modalidades de compensação, inclusive a GC (cooperativas e consórcios) e empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras,

até 31/12/2022. Sobre as isenções do ICMS a Revolusolar também de pronunciava, reclamando das instabilidades na sua perenidade e indicando a necessidade de ampliação dos critérios para iniciativas em comunidades mais necessitadas:

A limitação da isenção no Rio de Janeiro mostra que ainda não há uma definição de longo prazo para o tema; novos ajustes serão necessários. [...] É importante que as próximas alterações nas regras de ICMS para GD considerem a dimensão socioterritorial dessa modalidade. O fomento à GD em territórios de baixa renda traz benefícios socioeconômicos que devem ser considerados, como a geração de emprego e renda locais, que, por sua vez, movimentam a economia e geram maior arrecadação de tributos por outras vias. Especialmente no Rio de Janeiro, um dos locais com maior potencial do país para geração distribuída e local de atuação da Revolusolar, defendemos que essa dimensão seja considerada. (REVOLUSOLAR, 2021h)

5.5.1.3 Modelo de funcionamento da cooperativa

O modelo de negócio foi articulado procurando privilegiar tanto a sustentabilidade da cooperativa como o fortalecimento da Revolusolar, que seria uma espécie de mantenedora da cooperativa. O modelo pode ser entendido como o de uma assessoria, ou de uma incubadora de empreendimentos sociais de energias renováveis, dos quais a cooperativa seria o empreendimento mais relevante até então.

Nesse desenho, a cooperativa é autônoma do ponto de vista jurídico (com pessoa jurídica própria), mas com uma estrutura enxuta, apoiada pela Revolusolar. No que se refere, inclusive, à própria usina de geração de energia fotovoltaica, a parte mais material de todo o empreendimento, a Revolusolar propôs um modelo de aluguel, conforme explicava Eduardo Avila:

A Revolusolar vai ser a detentora do ativo da usina fotovoltaica, que vai estar no balanço da Revolusolar. [...] Os cooperados vão pagar uma taxa de manutenção ou de serviço [...] para a cooperativa, com parte das economias da conta de luz. A cooperativa vai acumular esses recursos, vai pagar os seus custos de funcionamento, guardar 10% de reserva, e o residual vai pagar como locação da usina fotovoltaica para a Revolusolar, para manter a organização rodando e possibilitar a replicação desse modelo para outras comunidades. (AVILA, 2020)

O diagrama a seguir (Figura 45) detalha ainda outros relacionamentos entre os principais participantes do funcionamento da cooperativa.

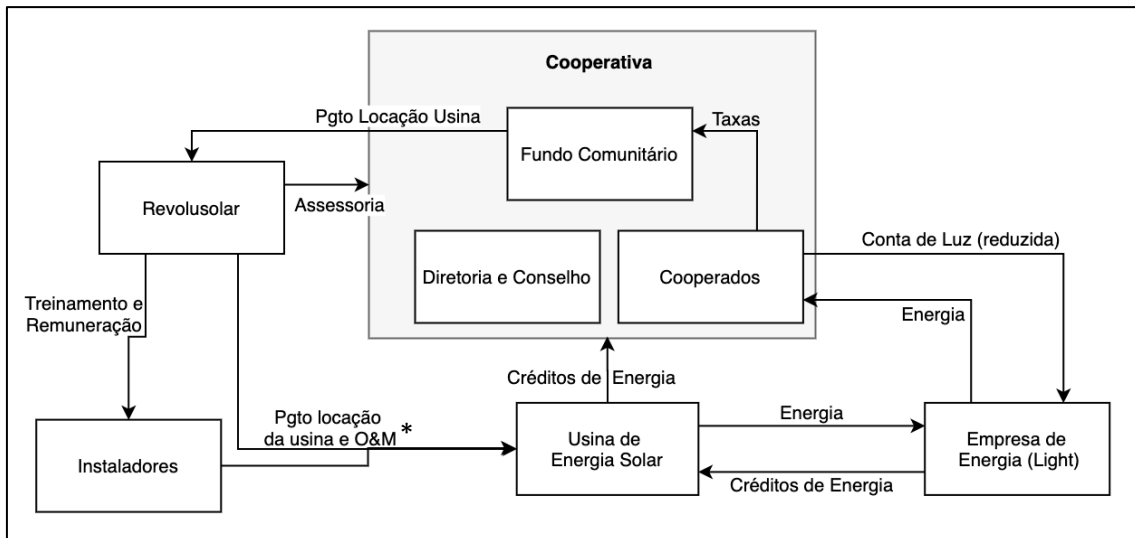


Figura 45. Diagrama de relacionamentos entre os entes que compõem o funcionamento da cooperativa (fonte: Revulusolar. Não publicado. * O&M – Operação e Manutenção)

Segundo o diagrama de relacionamentos envolvendo a cooperativa, a Revulusolar aluga a usina (Figura 46) para a cooperativa, recebendo dela uma pequena quantia mensal pela disponibilidade da planta de produção, enquanto se responsabiliza também pelo funcionamento e manutenção das instalações, acionando a mão de obra dos Instaladores Solares. A Revulusolar também assessora a cooperativa em sua gestão e operação.

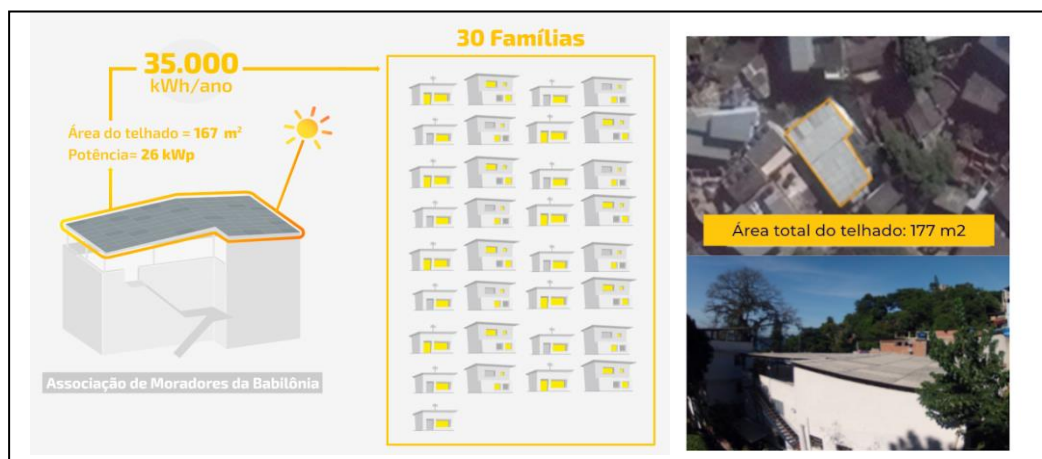


Figura 46. Usina no telhado da Associação de Moradores da Babilônia (fonte: Revulusolar. Não publicado)

A Associação de Moradores da Babilônia, embora não representada no diagrama da Figura 45, é importante para a construção da cooperativa, pois ofereceu seu telhado em comodato, tendo recebido obras civis de construção de uma nova cobertura, que serviu de suporte para as placas solares (Figura 46). Como Eduardo Avila explicou:

Teremos uma usina de 26 kWp instalada num telhado de 177 m² da Associação de Moradores da Babilônia. Vai gerar cerca de 35 mil kWh/ano. Então, essa energia é injetada na rede elétrica, convertida em créditos de energia dentro do marco regulatório da Resolução Normativa 687/2015 da ANEEL [atualização da REN 482/2012]. Esses créditos de energia vão ser compartilhados entre os cooperados, trinta e poucas famílias. (AVILA, 2020)

Acompanhando ainda os relacionamentos ilustrados na Figura 45, a empresa de distribuição de energia elétrica recebe e afere regularmente a energia injetada pela usina, traduzindo-a em créditos de energia, conforme as regras do SCEE. Cabe a ela ainda o fornecimento de energia aos cooperados, compensando em suas faturas os percentuais dos créditos informados pela cooperativa à distribuidora.

Os cooperados, representando um número aproximado de 30 moradias do Morro do Leme, devem pagar regularmente à distribuidora suas faturas com valores reduzidos pela compensação dos créditos de energia. Também pagam à cooperativa uma mensalidade (modelo da fatura na Figura 47) calculada em função da economia projetada para a residência, baseada no histórico anual de consumo (veja esquema de economia na Figura 48). Além disso, os cooperados se organizam em torno das questões da cooperativa, operacionalizando suas decisões e acompanhando-as por meio da sua diretoria e conselho.

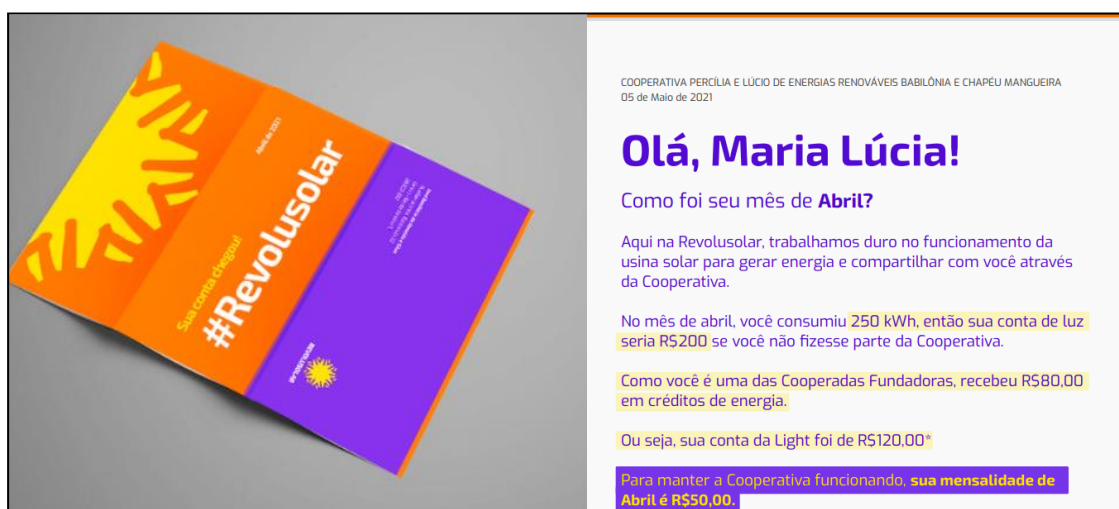


Figura 47. Modelo de fatura para cobrança da contribuição mensal para a cooperativa (REVOLUSOLAR, 2021i, p. 13, 14)



Figura 48. Esquema de economia e contribuição de uma cooperada hipotética (REVOLUSOLAR, 2021i, p. 11)

A Figura 48 sugere o caso hipotético de uma cooperada, com consumo residencial de 250 kWh e uma fatura de energia de R\$ 200,00. A partir da compensação com a sua parcela de créditos de energia da usina a cooperada passa a pagar R\$ 120,00. Um decréscimo de R\$ 80,00 em sua fatura, que fica, portanto, 40% menor. Além da conta com desconto, a cooperada passa a pagar também uma mensalidade de R\$ 50,00 à cooperativa (equivalente a 25% da fatura anterior à cooperativa ou 62,5% da economia), ficando com uma economia líquida de R\$ 30,00 (equivalente a 15% da fatura antes da cooperativa ou 37,5% da economia). Embora não haja investimento financeiro dos cooperados, a economia líquida gerada pode ser considerada modesta. Neste sentido, são enfatizados outros benefícios que a cooperativa provê, como o desenvolvimento profissional de pessoas da comunidade e o próprio apelo da geração de energia legal, limpa e local. Como diz um slogan da Revolusolar, “energia que vem da favela”.

5.5.1.4 Contradições no modelo

Uma das preocupações para a sustentabilidade do modelo é a inadimplência, de maneira que, em caso de descontinuidade do pagamento em quaisquer das faturas, da distribuidora ou da cooperativa, o cooperado pode ser substituído a partir de uma lista de espera, uma espécie de contingente de reserva. Essa questão, sem dúvida, se apresenta

como uma das contradições do modelo, visto que a inadimplência é, potencialmente, um indicativo da situação de vulnerabilidade mais extrema do cooperado. Tanto esse ponto quanto o do já citado Custo de Disponibilidade, também apelidado pelos consumidores como “custo mínimo” ou “consumo mínimo”, propõem desafios ao modelo, de difícil superação. Sobre esses desafios o diretor Juan compartilhava suas preocupações:

[...] Eu vejo outros modelos de negócio que estão avançando no Brasil e o menor consumidor, na grande maioria, são pequenos negócios com uma conta mínima de R\$ 1.000,00. A gente está trabalhando com uma conta média de R\$ 200, então é muito desafiador. Alguns com quem você fala nem passa pela cabeça a questão do custo mínimo de disponibilidade, mas a gente bate a cabeça pensando nisso, em como fazer para não cair para esse mínimo. O perfil do consumidor residencial tem um desvio padrão muito maior do que o do consumidor comercial, então, isso também é um desafio a mais. [...] E muitas famílias que estavam adimplentes, estavam tudo bem, mas ficaram de fora porque tinham um consumo muito baixo, um consumo médio de 30kWh, um desvio padrão de 25, 30. Você iria dar 5 kWh, iria ser tipo centavos, nem um real. Aí, não faz sentido. (CIBILS, 2021)

Uma outra contradição é que o Custo de Disponibilidade (por exemplo, 30 kWh para instalação monofásica e 100 kWh para trifásica) acaba funcionando como uma espécie de barreira ou linha de corte, habilitando ao modelo somente as residências cujos consumos ultrapassem com alguma folga esses limites e inabilitando os que gastam menos que este custo. Essa pré-seleção de cooperados acaba por excluir do modelo justamente os potencialmente mais pobres ou aqueles que já praticam um consumo consciente, com baixo consumo.

Como descrito no tópico anterior sobre as disputas em torno da regulação, o acolhimento da Emenda Social ao PL do Marco Legal da MMGD poderia abrir novas possibilidades nesse campo, assim como fariam incentivos fiscais dos estados que encampassem isenções do Custo de Disponibilidade para os casos de MMGD em projetos para consumidores de menor renda ou em situação de vulnerabilidade energética.

Como todo modelo, este prescreve um *script*, uma partitura que precisa ser entoada pelos coristas para que a música soe como prevista pelo compositor. Mas, há sempre os desafinados, que não alcançam o tom da música, por vezes, excluídos do modelo. Como reclama a letra da famosa música de Tom Jobim e Newton Mendonça, imortalizada na voz suave de João Gilberto, se “no peito dos desafinados também bate um coração” cobrando o carinho e a atenção dos mais afinados, pode-se dizer que na casa dos excluídos pelo atual modelo também bate um circuito contador de um medidor digital,

registrando a passagem da energia que se traduzirá em cobranças financeiras nem sempre possíveis de serem honradas.

5.5.1.5 Treinamento dos atores envolvidos no modelo da Cooperativa

Há os excluídos do modelo, como os desafinados excluídos de um coro pelo zelo à melodia, e há também aqueles que ainda não foram suficientemente treinados no modelo, como coristas que precisam de ensaios para executarem a partitura. O coro em torno do funcionamento da cooperativa é, assim, uma rede que precisa ser treinada.

Sobre esse treinamento, é preciso todo um investimento de comunicação e interações para que a cooperativa, os cooperados habilitados e a distribuidora se comportem como esperado: a cooperativa, organizando a iniciativa e distribuindo os créditos dentro de um modelo sustentável; os cooperados, participando ativamente da cooperativa, pagando pontualmente suas faturas e acompanhando os gastos de suas residências; e a distribuidora, prestando um serviço previsível e de qualidade.

O modelo de negócio, reserva à cooperativa, por exemplo, uma autonomia limitada, prevendo que ela possa se valer do suporte da Revolusolar para as atividades entendidas como mais especializadas ou técnicas, de maneira que o próprio modelo prevê explicitamente o treinamento da cooperativa. Mas, essa questão de autonomia não é trivial, pois uma das narrativas para a fundação da cooperativa pela Revolusolar era a do aumento da autonomia tanto energética quanto organizacional das populações vulnerabilizadas por meio da cooperativa. Neste caso, a cooperativa figura, literalmente, como uma treinanda da Revolusolar. Contudo, considerando o cenário expandido, que inclui tanto a cooperativa quanto a própria Revolusolar como promotoras dessas autonomias comunitárias, é possível sugerir que a configuração pode vir a ser uma boa resposta ao enfrentamento das dificuldades de financiamento, planejamento e resolução de questões técnicas e de organização. Desta forma, a Revolusolar aposta no modelo de assessoria como meio de aumentar a sustentabilidade das duas entidades.

Sobre o treinamento dos cooperados, uma questão se ressalta: como os percentuais de créditos de compensação, descontos na “conta de luz” e valores de contribuições (Figura 48) são previstos com base no consumo histórico da residência, havendo alteração significativa do comportamento do consumo dessa unidade, o cálculo fica comprometido,

podendo tornar a economia líquida percentualmente irrisória. A Figura 49, a seguir, apresentada durante reunião com os cooperados (que pode ser entendida como um material de treinamento), é, por assim dizer, um diapasão para manter a afinação dos cooperados, alertando que um comportamento não previsto de aumento do consumo pode alterar o esquema de economia e a percepção do próprio cooperado relativamente à essa economia.

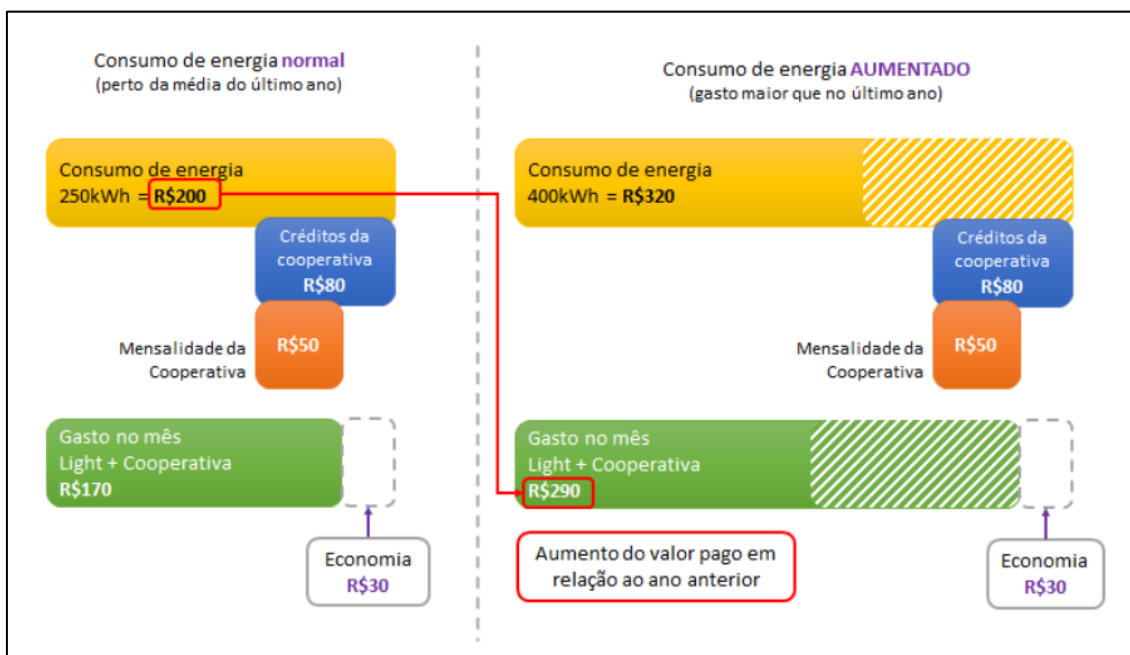


Figura 49. Impacto do aumento do consumo no esquema de economia do cooperado (REVOLUSOLAR, 2021i, p. 20)

Dadas as condições de funcionamento para o cooperado, o modelo em questão tende a operar como um mecanismo de aumento da adimplência, pois reforça este *status* como condição de permanência do cooperado como beneficiário dos créditos de energia. Por isso, pode ser entendido como de interesse da empresa distribuidora de energia, já que a cooperativa fortalece o acoplamento entre o consumidor e a distribuidora. Expressando de outra maneira, o modelo de funcionamento da cooperativa treina e fiscaliza o cooperado para que este seja um bom pagador.

Mas, nem só os cooperados precisam ser treinados. Para que a rede da cooperativa funcione adequadamente, a empresa distribuidora também precisa estar afinada e a relação entre empresa e consumidores também. A incerteza quanto às medições é, por exemplo, um elemento sempre presente na relação com os consumidores do morro, como já evidenciado neste capítulo. Outra incerteza é relativa aos prazos para atendimento aos

chamados na favela, quase sempre descumpridos pela distribuidora, o que pode deixar a usina, por exemplo, inoperante em casos de incidente, por tempo insuportável para o modelo financeiro. Pois, se a usina estiver fora da rede, não gerando créditos pelo máximo tempo possível, todo o modelo financeiro se esfacela.

Com relação a essas harmonias entre os atores, o diretor da Revolusolar, Juan Cuervo, alertava, por exemplo, que

O que mais me preocupa com a cooperativa é a atuação da Light, por conta da confiabilidade nas medições. A toda hora a gente se depara com casos fora do normal. Pré-selecionamos 36 cooperados e conferimos os históricos dos últimos 3 anos. [...] Agora que vamos realmente fazer a cooperativa, estamos em março [de 2021], passaram-se 5 meses. Dasquelas 36 pessoas só 28 estão com tudo certo, fora algum problema de pagamento dentro desses 28. Têm 3 pessoas que disseram que não fizeram gato, mas que há 3 meses estão pagando só o custo mínimo de disponibilidade. Isso vai impactar o modelo financeiro todo! Você vai cobrar uma coisa pela qual ela não recebeu desconto na conta de luz? Então, isso vai atrapalhar demais! [...] Acho que isso é um dos principais riscos que pode atrapalhar na hora de executar a cooperativa. Estamos falando em um tíquete médio de R\$ 67 por cooperado. Então já é um tíquete médio baixo comparado com esse custo de aquisição de cliente. Então, esse tipo de coisa atrapalha demais o modelo como um todo. [...] Como é a primeira cooperativa que está sendo criada no Estado do Rio de Janeiro, quando a gente foi conversar com a Light, muita coisa eles tinham colocado no papel, mas ainda não tinham executado. Então, acho que o fato de ser o primeiro, estar na vanguarda, tem essas indefinições. A gente vai descobrindo um pouco na prática. O objetivo do projeto é realmente conhecer esses indicadores financeiros e essa atuação da Light mais do que arrecadar dinheiro. Assim, vamos entender se o modelo que a gente desenhou faz sentido. (CIBILS, 2021)

Quando Juan afirma que o objetivo para o projeto da cooperativa, no seu momento inicial, é mais conhecer o comportamento dos indicadores que mesmo realizar o seu objetivo mais emblemático, que seria o de distribuir os ganhos da geração local de energia, é o mesmo que dizer que é um momento de treinar os atores da rede e de comprovar (indicadores) se este treinamento está funcionando.

Se PILO' (2016) e TAVARES (2016) relacionaram os processos de pacificação das favelas como elementos que buscavam operar a transformação de consumidores das favelas em clientes, aqui, não mais em um ambiente de pacificação, mas de interações, em princípio, mais transversais e horizontais, é possível ver, de outra forma, o treinamento não só dos consumidores, mas de toda a rede de atores e atrizes, como um processo de multideterminação, um processo complexo, multidirecional e coletivo de ajustamento de uma rede, cujos elementos não têm os mesmos pesos, recursos ou forças, mas que interagem, performando-se mutuamente. O consumidor-cliente-cooperado estaria sendo,

de alguma forma, treinado a deixar os seus compromissos financeiros em dia (com a distribuidora e também com a cooperativa), entender como funciona toda a rede na qual a cooperativa está inserida, controlar o consumo de sua residência sob pena de estar desafinando os cálculos de previsão de consumo e a previsão de cotas dos créditos de compensação. A Revolusolar, por sua vez, estaria sendo treinada e desafiada a afinar um modelo que fizesse jus à sua narrativa de desenvolvimento local, mesmo conseguindo distribuir uma economia ainda modesta a cada cooperado, enquanto também arregimenta outros envolvimento como os instaladores solares, parceiros financiadores das instalações, a empresa distribuidora e outros agentes. A empresa de distribuição, por sua vez, sendo instada a prestar um melhor serviço àqueles consumidores que, agora, podem se colocar em outro nível de representatividade nas, por vezes difíceis interações com a empresa, como participantes da primeira cooperativa de produção de energia ligada à essa distribuidora.

5.5.2 A construção da Usina Solar Fotovoltaica Adalberto Almeida

O sonho, bem como a narrativa da cooperativa, com a construção de uma instalação própria de geração de energia, vem sendo nutrido desde as primeiras ações da Revolusolar, como relatado neste capítulo a partir das entrevistas com Pol Dhuyvetter. Contudo, as dificuldades de financiamento por parte dos próprios moradores traziam um desafio aparentemente intransponível. Com a maior visibilidade das ações da Revolusolar e do seu alcance nas redes sociais e em outras mídias digitais, importantes apoios comerciais foram atraídos, culminando nos apoios necessários para a construção da usina solar no Morro do Leme.

Este inusitado envolvimento de grandes empresas para a construção da usina na favela foi narrado por Eduardo Avila:

E, aí, tem o papel da sorte, do acaso, que em toda iniciativa é muito fundamental. O que aconteceu em abril [de 2020]? A gente começou a pegar mais forte na comunicação digital, rede social, site (a gente tem uma equipe de comunicação muito forte). E o que aconteceu? Em abril entrou em contato com a gente um representante do marketing de uma empresa fabricante de módulos, a LONGi, que ofereceu de doar os módulos para a gente. “Gostei do projeto de vocês e quero doar”. Caraca! Aí, é uma empresa gigantesca, é líder de fabricantes de módulos. Pensei: não vou pedir para eles doarem para uma

instalação de 2 kWp, vou tirar da gaveta o projeto da cooperativa e ver se cola. Colou! (risos). Beleza, aceito doar os módulos para uma instalação de 26 kWp da cooperativa. Aí, a gente falou: tá bom, vamos fazer a cooperativa! Precisamos de inversor também. Conhece alguém? Sim, temos um parceiro aqui que é a Goodwe, chinesa que produz inversores, conversamos e ok. Fechado o apoio da Goodwe! Aí, agora falta o resto! Vamos captar o resto! [...] Basicamente, fechamos todas as necessidades agora nas últimas semanas, com a adesão de uma empresa integradora [, a LocalPower,] que vai doar o restante dos componentes elétricos para a cooperativa e vai doar o trabalho da equipe de instalação. Durante as próximas quatro, cinco semanas a gente vai rodar uma campanha de financiamento coletivo, *crowdfunding* na Benfeitoria, para arrecadar o resto dos recursos para implementar o projeto da cooperativa [...]. Nos últimos quatro meses também avançamos muito com a documentação para a construção formal da cooperativa, junto à OCB e a outros órgãos o que é bem complexo. Enfim, estamos bem avançados nessa frente. (AVILA, 2020)

As obras de instalação da usina (Figura 50, Figura 51 e Figura 52) foram iniciadas em janeiro de 2021 e duraram até fevereiro no mesmo ano. A empresa integradora, LocalPower, conduziu a instalação, contando também com a participação das instaladoras e instaladores solares das comunidades do Morro do Leme¹²¹.



Figura 50. Instaladoras e Instaladores Solares, lideranças da Revulusolar e instaladores da empresa LocalPower, 18/02/2021 (Acervo Revulusolar)

¹²¹ Os instaladores responsáveis foram Adalberto Almeida, Natalia Nazario, José Tavares, Suzi Freitas e Marcelo Casell.



Figura 51. Instalação das placas solares do telhado da Associação de Moradores, 18/02/2021 (Acervo Revolusolar)



Figura 52. Usina da Cooperativa (em primeiro plano) com a instalação na Escolinha (ao fundo), 18/02/2021 (Acervo Revolusolar)

No aniversário de 6 anos da Revolusolar, no dia 22/10/2021, foi realizada uma cerimônia batizando a usina solar do morro como Usina Solar Fotovoltaica Adalberto Almeida, em homenagem ao primeiro instalador solar do Morro do Leme (Figura 53).



Figura 53. Adalberto Almeida com a placa de identificação da usina solar, batizada com o seu nome, 22/10/2021 (Acervo Revolusolar)

5.5.3 Formalização da Cooperativa de Energia Renovável Percília e Lúcio

No dia 16 de janeiro de 2021, no terraço da Associação de Moradores da Babilônia, em cujo telhado seriam instaladas as placas da usina solar, foi realizada a Assembleia de Constituição da Cooperativa com a presença de 24 cooperados fundadores e outros voluntários (presencialmente e por ferramenta eletrônica de reunião, conforme Figura 54).

Ao escolher o nome da cooperativa, os presentes homenagearam as memórias de duas importantes lideranças das comunidades da Babilônia e Chapéu Mangueira: tia Percília, pela Babilônia e Lúcio Bispo, pelo Chapéu. Percília Silva foi presidente da Associação de Moradores da Babilônia. Educadora popular, foi a fundadora da Escolinha Tia Percília, onde funciona a sede administrativa e das atividades educacionais da Revolusolar e que recebeu o primeiro sistema solar de iniciativa comunitária. Seu filho, Carlos Antônio Pereira, é conselheiro da Revolusolar e um dos cooperados. Lúcio de Paula Bispo, o primeiro presidente da Associação de Moradores do Chapéu Mangueira, foi o fundador da Federação das Associações de Favelas do Estado da Guanabara (Fafeg),

hoje Federação das Associações de Favelas do Estado do Rio de Janeiro (Faferj). Sua filha, Maria Lúcia Bispo e sua neta Esther, também integram a cooperativa.

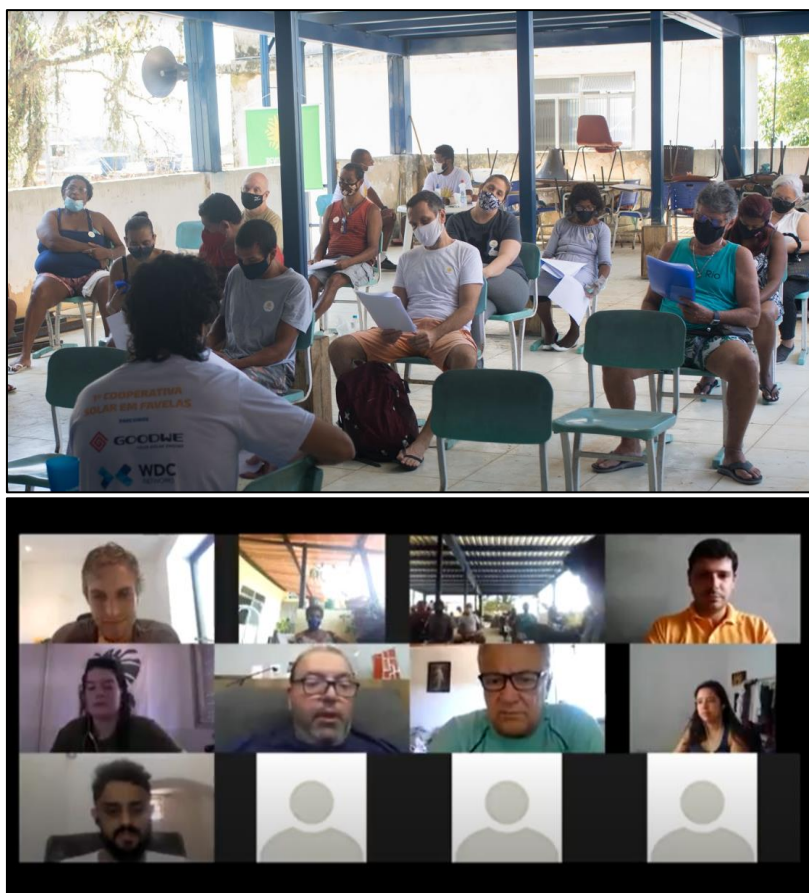


Figura 54. Assembleia de Constituição da Cooperativa Percília e Lúcio, 16/01/2021 (Acervo Revolusolar)

Durante a Assembleia de Constituição da Cooperativa aconteceu um fato que se comunica de forma contrastante com as palavras de André Constantine, já citadas e comentadas neste capítulo, quando ressaltava que a autogestão e o modelo cooperativista eram coisas constantes na favela, evocando um passado de ações comunitárias. Contrariamente àquelas reivindicações, que também reclamavam o protagonismo do morador tradicional do Morro, nenhuma das lideranças comunitárias locais se dispôs a assumir a presidência da nascente cooperativa, como contou Juan, a despeito da expectativa e do incentivo para que fizessem, tendo se voluntariado desta vez, mais um “gringo” morador da favela:

Havia 5 meses que estávamos divulgando, com moradores contratados para divulgar etc. Chegou no dia da assembleia, votação para escolher quem seria presidente, e nenhum morador queria ser. E olha que tinha muitas lideranças antigas, tinha aquelas lideranças silenciosas, aquelas que não estavam batendo no peito que eram lideranças, e ninguém deles quis. Acabou sendo o Stefano, um italiano que mora no Chapéu Mangueira, e assim, quase que tínhamos um vácuo de poder. (CIBILS, 2021)

5.6 “Começa-se a ouvir, distante, o som de um violão”?

Nossa pesquisa no morro terminou em meados de 2021, mas as provas de força a serem vencidas pela Revolusolar para consolidar um modelo de geração de energia solar em comunidades onde cresce a pobreza energética continuam acontecendo e, provavelmente, se estenderão pelos próximos anos.

Como o violão de Orfeu da Conceição, que nos versos de Vinícius de Moraes animava a noite com sua melodia, a esperança dos revolusolários animou o desejo por comunidades mais justas, com energia acessível, legal e limpa. Contudo, o realismo que emergiu da pesquisa de campo indica que os benefícios advindos das iniciativas apresentam, até o momento, uma distância considerável dos ideais pregados pelos entusiastas da adoção dos sistemas fotovoltaicos pelas comunidades empobrecidas. Por isso, pode ser que o leitor, ao chegar ao final do relato, tenha experimentado uma espécie de anticlímax, considerando uma possível expectativa de um desfecho mais portentoso para a experiência da primeira usina de energia fotovoltaica em uma favela carioca. Mas, é justamente o realismo perseguido na descrição deste caso concreto que pode trazer, a meu ver, alguns aprendizados e até mesmo um “otimismo realista”.

Em um primeiro momento, a exclusão, que acontece de tantas formas na favela, atestada, por exemplo, no Mapa Solar (tópico 5.3.1), performa um quadro de asfalto iluminado e favelas na penumbra. Categorias dualistas que, como procuramos demonstrar ao longo deste capítulo, não se mostram apropriadas para explicar o nascimento e consolidação de iniciativas envolvendo tecnologias e gentes na Babilônia e no Chapéu Mangueira, mas que podem ser adotadas na luta contra a exclusão e a injustiça na medida em que ajudam a realçar as diferenças entre asfalto e favela. São, portanto, importantes mecanismos de denúncia, auxiliando na produção de manifestos, munindo os coletivos desses territórios de um vocabulário apropriado, por exemplo, para a tarefa de exigir do

Estado ações que minimizem as exclusões, bem como para angariar outros apoios externos.

Sobre o efeito dessas categorias dualistas, especialmente quando aplicadas às pessoas e às demarcações de espaço, como os "de dentro" e os "de fora", os "crias" e os "gringos" da favela, a pesquisa mostrou que há uma reivindicação do lugar de fala, reservado aos moradores reconhecidos como tradicionais. Não respeitar esse lugar gerou efeitos negativos, principalmente por ocasião de gente "de fora" em aparições na mídia ou negociações em nome da favela.

Neste sentido, categorias dualistas podem ser acolhidas para causar um efeito reflexivo sobre as ações da própria Revolusolar, porque também denunciam as diferenças internas no efeito dos seus resultados. Exemplo disso foram os primeiros projetos-pilotos, que beneficiaram muito mais aos empresários que ao recém-criado coletivo e que não beneficiaram diretamente os moradores mais necessitados, a não ser quanto à formação de Adalberto, o primeiro instalador solar do Morro do Leme. Até no caso da cooperativa, mesmo ressaltando o feito inovador de sua construção, que contou com uma grande mobilização de parceiros, pode-se dizer que tem ainda um alcance pequeno e uma modesta distribuição de benefícios para os mais pobres.

Ao mesmo tempo, essas categorias binárias têm um efeito de provocar distanciamentos, em alguns casos determinantes, como na história de Pol. De maneira que é preciso acolher ou desafiar essas categorias a partir de cada situação e de cada uso, numa espécie de relativismo situacional. Eu chamaria esse relativismo de uma malandragem no uso adequado das categorias dualistas: acolhê-las para enfrentar todos os casos de injustiças e exclusões, inclusive internamente à iniciativa, e desafiá-las quando interessa a integração de pessoas em diversidade e a explicação das suas contribuições. Esta boa malandragem exige, contudo, dos mais abastados, que geralmente são os polos denunciados pelas injustiças, que acolham as denúncias que essas categorias fazem emergir e trabalhem com grande engajamento para enfrentá-las. Para isso, é necessário verificar sempre os efeitos das interações na rede, ainda que as intenções dos envolvidos sejam as melhores. Ou seja, é importante sempre perguntar pelos resultados, mapeando quem são os mais beneficiados e quem são aqueles que ficam de fora.

Contudo, o nosso relato não foi povoado somente da penumbra da exclusão, como também das várias tentativas de iluminá-la. As ações que narrei inclinavam-se na direção da superação das exclusões, apontando para ideais de melhoria, autonomia e protagonismo dos consumidores, mas trazendo também suas próprias contradições.

Enfim, havia exclusões, mas havia também tentativas de escape, ainda que parcialmente contraditórias. De maneira que insisto ainda mais em desafiar as simplificações dualistas, principalmente para descrever a construção de um projeto envolvendo tecnologias e gentes. Por isso, a partir do que encontrei no campo, sugiro uma análise duplamente relativista.

A primeira relativização que proponho é sobre a própria exclusão, que pode ser tomada em gradações, na medida em que há sobreposição das ações que a reforçam e daquelas que a combatem. Explicando de outra forma, se a favela está no escuro do Mapa Solar, ressaltam-se, ao mesmo tempo, seus pontos de luz. Ou seja, coexistem ações de tipos distintos que, inclusive, podem operar em sentidos opostos.

A segunda relativização dá conta de que as próprias simplificações dualistas aplicadas às pessoas acabam sendo esmaecidas durante o trabalho conjunto. Quando os "de fora" do morro passam a ser cada vez mais de dentro, quando "gringos" passam a influenciar e até liderar o trabalho comunitário, essas distinções passam a fazer menos sentido.

Sobre as contribuições dos "gringos", salta aos olhos a quantidade de estrangeiros envolvidos nesta iniciativa nascida no morro, mas gestada por gente "de fora". A jornada da Revulusolar como um todo se mostrou liderada pela participação "estrangeira", permanecendo os moradores da favela dependentes, tanto dos estrangeiros de fato, quanto daqueles estrangeiros metafóricos, estranhos ao morro. Essas contribuições dos "gringos" e dos "de fora" geralmente são vistas em tensão com as tentativas de envolvimento ou participação das pessoas da favela, principalmente quando estes envolvimento ainda são tímidos, notadamente nos ambientes de tomada de decisão.

Seguindo com as complexidades que o caso apresenta, sem generalizar ou qualificar de antemão as participações dos atores como ameaças ou oportunidades, o mais adequado é considerar essas participações como uma plataforma de encontros, uma zona de contato, formando um novo coletivo heterogêneo. Neste ambiente de interações podem surgir tanto oportunidades quanto ameaças, diálogos e conexões com entendimentos e desentendimentos, um ambiente de traduções mútuas e múltiplas que apresenta também suas traições.

Como evidenciado neste capítulo, as pessoas consideradas mais de fora da favela trazem interesses, conhecimentos e circulações importantes para a tradução das tecnologias naquela geografia, assim como os locais detém muitos conhecimentos ignorados pelos recém-chegados, principalmente quanto ao território. Neste sentido, há

assimetrias entre esses coletivos no entendimento dos processos, nos trejeitos e linguagens para estabelecer comunicação entre os elementos heterogêneos dessa rede, no domínio de recursos tecnocientíficos e financeiros, que são imprescindíveis para a construção desses projetos.

A construção da cooperativa, precedida dos projetos-pilotos, constitui uma plataforma de conexões, palco para um processo de treinamento mútuo, que sugiro seja tomado pelo coletivo da Revolusolar de forma ainda mais propositiva e engajada, reconhecendo e valorizando os conhecimentos locais dos moradores a partir de uma interlocução intencional com esses saberes, insistindo no acesso dos cidadãos-consumidores aos lugares de decisão e de domínio dos conhecimentos técnicos.

Quanto à cooperativa, mesmo considerando a inovação que representa no cenário brasileiro e fluminense, dado que sua construção é recente e que, portanto, é melhor enquadrada como um experimento de laboratório, já foi possível coletar informações interessantes, que resumo a seguir como um inventário de aprendizados:

- Toda a rede heterogênea funciona também para o treinamento de seus partícipes, o que chamei também de afinação do conjunto: cooperados (adimplentes, entendedores das regras, controladores dos seus consumos domésticos); Revolusolar (proponentes de modelagem para desenvolvimento local, influenciadores da distribuição de resultados e da arregimentação de parceiros) e distribuidora (responsável por adequar-se ao novo modelo e por prestar um serviço de melhor qualidade aos cooperados).
- Iniciativa inovadora que, como laboratório, tem grande valor, inclusive devendo despertar o interesse dos responsáveis por políticas públicas.
- Construída sem financiamento do Estado e com verbas de doações da iniciativa privada.
- Fruto de uma rede de solidariedade formada no entorno da Revolusolar, destacando-se a considerável capacidade deste coletivo para mobilizar um grande contingente de colaboradores e parceiros.
- A existência de contradições importantes no modelo da cooperativa (mesmo que não intencionais, mas efetivos) como a exclusão dos que mais precisam por causa da adimplência e o efeito da barreira/linha de corte imposta pelo custo de disponibilidade, que resulta na exclusão das residências mais pobres ou mais econômicas.
- Iniciativa que pode ser considerada de pequeno alcance, beneficiando até 30 famílias

ou, aproximadamente 200 pessoas. Sabendo que o morro tem uma população estimada de 3.800 moradores, estamos falando de aprox. 5,2% de sua população.

- Modelo que, na primeira configuração do protótipo, resulta ainda em uma modesta distribuição de resultados para os cooperados que, embora não tenham contribuído financeiramente para a construção da cooperativa, terão uma economia final com energia elétrica próxima a 15%. A economia na fatura da residência com a cooperativa será rateada nas seguintes bases: 40% da economia será revertida para o cooperado e 60% para a cooperativa, a título de mensalidade¹²².
- Modelo complexo, de difícil apropriação e acompanhamento pelos cooperados, demandando, na prática, a constante intermediação e consultoria de especialistas da Revolusolar para ser operado.

Enfim, este se mostrou um caso de uma construção sociotécnica que nasce em um território a partir do encontro entre recém-chegados e a comunidade local, criando um diálogo, com traduções locais das tecnologias e constituindo ali uma nova realidade. No percurso entre as exclusões patentes no território da favela e as tentativas de combatê-las, foi sendo construída uma rede de solidariedade, que propiciou o extraordinário nascimento da cooperativa de geração de energia solar.

Essa nova realidade aponta para a superação da assimetria relativa ao acesso à energia elétrica nesse território, mas ainda apresenta uma configuração de forças tímida diante dos desafios. Uma diferença que tem a ver tanto com o domínio dos conhecimentos de criação e gestão de uma usina fotovoltaica quanto com a distribuição de poderes financeiro, de decisão e de autonomia. Em outras palavras, mesmo contando com a solidariedade de uma grande rede, a cooperativa não consegue ainda alcançar escala e força a ponto de vencer a assimetria, mesmo quando considerando apenas o universo dos cooperados.

Neste contexto, toda a rede na qual se insere a cooperativa e a própria Revolusolar pode ser entendida como um protótipo singular, um laboratório sociotécnico, uma plataforma para exercitar modelos e educar os atores envolvidos, em busca de configurações que resultem na melhor distribuição dos resultados. Para isso, pode possibilitar a simulação de novos cenários, coletar dados e gerar informações que poderão servir de ferramentas para desenvolver outros modelos, angariar apoios da iniciativa privada e para reivindicar ações de governo que viabilizem a sustentabilidade e

¹²² Vide explicação do modelo de funcionamento de um caso hipotético ao final da seção 5.5.1.3.

escalabilidade de iniciativas de geração de energia elétrica de base solar fotovoltaica em cooperativas para populações de baixa renda. Abre-se espaço, por exemplo, para entender como se comportariam empreendimentos do tipo diante da oferta de financiamentos públicos por meio de editais com verbas de fundos setoriais ou iniciativas de universalização do acesso à energia legal. Também, para a formulação alterações regulatórias, como a da já citada isenção do custo de disponibilidade para os cooperados de baixa renda, ou outros mecanismos compensatórios para viabilizar um modelo de fornecimento de energia que consiga incluir justamente os mais pobres.

6 Conclusão

O título desta tese, “O cidadão iluminado”, é uma invocação. Ele expressa um desejo de que a iluminação da energia elétrica, com acesso legal, seja uma realidade para todos. Comunica igualmente uma aspiração de que os próprios cidadãos iluminem as cidades, aclarando as distribuições de forças no âmbito das redes de energia elétrica. A iluminação, uma referência à inteligência, ilustra o desejo de que os cidadãos iluminados ajam na reconfiguração da rede à qual pertencem, contribuindo para a construção de cidades que sejam, de fato, mais inteligentes, *smart cities*. Desta maneira, o título é uma invocação de esperanças.

No **Capítulo 1** declarei a minha própria esperança de atuar na pesquisa como um cidadão em busca de iluminação, trazendo alguma luz à questão das digitalizações das redes de energia elétrica no Rio de Janeiro. Como premissa, procurei me aproximar do campo e me afastar de idealizações, desafiando os estilos de pensamento dos coletivos aos quais pertenço (FLECK, 1979) para uma aproximação ao campo com um mínimo de potencial acumulado. Em analogia à eletricidade, propus iniciar a pesquisa com capacitores descarregados. Para isso, assumi o caminhar recomendado pela TAR, despojado de grande aparato explicativo, lento e atido à materialidade (LATOUR, 2008). Ao mesmo tempo, me engajei em uma jornada de envolvimento com o campo de pesquisa, colocando-me como voluntário da Revolusolar na área da educação técnica de base popular, no sentido de *fazer com*, um acompanhar (HENNION, 2017), dirigindo minhas atenções aos vínculos entre pesquisador e o coletivo heterogêneo do qual tomei parte enquanto o estudava.

Este coletivo no entorno das redes de energia elétrica é constituído de cidadãos em busca da esperança de iluminação, bem como é composto de equipamentos analógicos e digitais, leis, regulamentos, dinheiros, processos judiciais, CPIs, iniciativas solidárias e uma lista de outros elementos que poderiam continuar pelas próximas linhas. Como procurei demonstrar por meio dos casos acontecidos em território fluminense, esses elementos interagem para conformar uma rede que se estende para além dos fios e postes, alcançando residências do asfalto e do morro, não sem antes passar pelos escritórios e subestações das concessionárias, pelos ambientes de regulação da ANEEL, pelos centros de metrologia do Inmetro, pelas casas legislativas (federal, estadual e municipais) e pelas ONGs que atuam no setor. Neste sentido, invocar a iluminação dos cidadãos é clamar por

configurações dessa complexa rede que gerem efeitos, de fato, inteligentes, perguntando sempre quem são os privilegiados por estas inteligências e quem são os que ficam de fora.

Com relação a essa inteligência das redes de energia elétrica, uma das idealizações muito presentes é concebê-la como um efeito direto da digitalização, como se a inteligência fosse um acréscimo fornecido por um processo de transformação digital, que agregaria à obsoleta rede de energia elétrica uma esperteza (*smartness*) já pronta, enxertada pelas tecnologias de informação e comunicação. O relato presente no **Capítulo 2** descortinou a idealização presente na metáfora das *smart grids*, “cujas promessas tocam as do utopismo digital – a crença¹²³ de que as tecnologias digitais de informação e comunicação revolucionarão as questões humanas para melhor” (SLAYTON, 2013, p. 468). Apresentando evidências encontradas na literatura brasileira do setor elétrico e cotejando-as com o conceito dos estudos CTS de tradução (MEDINA, MARQUES e HOLMES, 2014), sugeri que as *smart grids* foram traduzidas no Brasil, até o momento, como projetos limitados à pesquisa e desenvolvimento (CASTRO e DANTAS, 2016), que se manifestaram como tentativas de retomada de territórios considerados Áreas com Severas Restrições Operativas – ASRO (HUBACK, 2018), visando o combate às perdas não técnicas – o “gato” – por parte das empresas distribuidoras de energia. Aquele tom utópico das *smart grids*, importado de outras terras juntamente com as tecnologias que lhe dão suporte, quando trasladados para o Rio de Janeiro, seriam traduzidos também em sonoridades que comunicam o controle, a vigilância e o aumento da assimetria de poder das grandes corporações frente aos poderes dos consumidores.

Procurando privilegiar a premissa de me aproximar das materialidades, verificando se as desconfianças do Capítulo 2 se sustentavam, acompanhei casos concretos, com detida atenção às controvérsias, porque estas funcionam como portais de visibilidade, fazendo emergir as negociações que ocorrem antes das estabilizações. A análise das controvérsias evidencia, então, como as inteligências dessas redes são

¹²³ Breve parênteses para pensar nesta crença de que as ditas inteligências providas pelas tecnologias digitais, de alguma forma, evoluirão e propiciarão uma configuração de mundo em direção a uma realidade melhor. Há nesta crença um sentido ético bastante questionável de se relegar a um estado ou configuração de mundo, suportado por tecnologias, que, sem controle aparente, levariam a uma realidade de maior usufruto, por exemplo, de cidadania. É uma crença que exige muita fé, porque relega o destino do mundo para uma rede de códigos invisíveis. Dentre as crenças, essa, talvez, seja a que mais me causa estranhamento e até espanto. Entretanto, é uma das crenças mais atuais e crescentes, para a qual entregamos como oferenda, diariamente, nossas possibilidades de futuro. Arriscaria dizer que, até mesmo antes dos deuses, cremos nas tecnologias e suas ditas inteligências salvadoras.

negociadas e ajudam a responder um outro sentido, presente no título da tese como interrogação: o cidadão é iluminado?

Seguindo a pista das controvérsias e buscando não me afastar das materialidades, no **Capítulo 3** relatei o primeiro caso, iniciando a narrativa em Niterói e terminando na cidade de Búzios. A primeira parte do relato descreveu a jornada de estabilização dos sistemas de medição inteligentes, desde os medidores eletromecânicos até os medidores digitais reunidos em concentradores no alto dos postes e com leitura remota, que a população apelidou de Ampla Chip. Segui a trilha sinuosa de construção dos novos sistemas de distribuição e medição digital em movimentos que tentavam novas configurações sociotécnicas para afastar os “gatos” dos medidores. Como parte dos movimentos sinuosos surgiram barulhentas controvérsias no sentido de desestabilizar os medidores digitais, com manifestações populares, explosão de casos judiciais, movimento Fora Ampla e as diversas CPIs no âmbito estadual e municipal. Aquela sugestão do Capítulo 2, de que as *smart grids* eram traduzidas no território fluminense em sonoridades distópicas, foi exemplificada e amplificada no Capítulo 3 com o caso concreto do Ampla Chip, um cenário em que os medidores inteligentes (*smart meters*) eram a materialização do assombro para os consumidores, medusas de cabos nos postes, espreitando uma população que sequer detinha a leitura do próprio consumo. O caso concreto mostrou uma expressão da digitalização oposta àquela do utopismo digital e às promessas das *smart grids*, principalmente quanto a autonomia e protagonismo dos consumidores. Segundo relatos de funcionários, diante do constrangimento e da publicidade negativa, a empresa propôs uma nova configuração de projeto de digitalização de medidores, mais afinada com o conceito de cidade inteligente (*smart city*), empreendendo o Projeto Cidade Inteligente Búzios. Contudo, mesmo diante de uma nova configuração, que incluía o consumidor como um componente valorizado da rede digitalizada, uma translação do status de “consumidor afetado” para o de “protagonista”, a pesquisa mostrou que o envolvimento do cliente teve um caráter retórico, traduzindo-se muito mais como uma tática de alistamento para o objetivo comercial da empresa de digitalização dos medidores.

Tomando uma rota de proximidade ainda maior das materialidades, no **Capítulo 4**, segui o medidor digital inteligente em sua trilha de estabilização como elemento confiável. Acompanhar o percurso de desconstrução e reconstrução do medidor foi ilustrativo por se tratar de um dos elementos que mais materializam a rede elétrica para o cliente, sendo o artefato que demarca a zona de contato com os consumidores. Encontrei

um momento propício para essa aproximação quando uma das CPIs que questionavam o processo de digitalização acabara de abrir a “caixa-preta” do medidor digital, expondo circuitos, softwares, instituição de metrologia, agência reguladora, empresa distribuidora, fabricantes, meios de comunicação e uma quase infinidade de espectadores e especialistas. O caso exemplificou de forma muito evidente que, quando as coisas vão bem e tudo funciona sem questionamentos, esses atores permanecem invisíveis e passivos, contudo, quando os artefatos apresentam defeitos ou suscitam controvérsias, esses atores emergem ativos de seus escritórios, laboratórios e oficinas.

O relato da CPI da Ampla, além de questionar a própria medida do medidor como uma entidade que se mostrou enfraquecida diante dos testes, iluminou a complexa e heterogênea rede que sustenta a medição da energia elétrica, com destaque para o papel das instituições públicas garantidoras do equilíbrio na relação de consumo, como ANEEL e Inmetro. Em uma relação de grande concentração de poder pelas empresas, detentoras de monopólios concedidos pelo Estado, e a fragilidade dos consumidores, a própria medida das grandezas elétricas precisa ser garantida e sustentada por instituições que se vinculem fortemente aos padrões de medida e aos interesses dos consumidores, para que a leitura do medidor seja fidedigna. No caso em questão, esses vínculos institucionais se mostraram frágeis e cooptados pelas poderosas concessionárias e seus aliados, de maneira que não havia quem pudesse garantir sequer a medida do medidor. É uma situação em que se aplicaria o conceito jurídico de captura da agência reguladora, “em que a agência se transforma em via de proteção e benefício para setores empresariais regulados” (JUSTEN FILHO, 2002, p. 369-370). Todavia, após perseguir as tramas da rede na qual se insere a agência reguladora, caberia uma analogia expandida deste conceito do direito civil, dando conta de que houve a captura de grande parte da rede em função dos interesses comerciais dos entes concentradores de poder, poder este entendido como um efeito performado em rede, com influências (agências) de vários atores e não somente da agência reguladora. Contudo, ressaltaram-se as ações contraditórias das instituições (como ANEEL e Inmetro) que, segundo suas funções, deveriam agir como contrapesos no sentido de reforçar os interesses dos consumidores, parte frágil na assimetria de poderes.

Nos primeiros casos que acompanhei em Niterói e Búzios a assimetria de poderes entre consumidores e instituições ficou muito ressaltada, de maneira que os cidadãos apareceram, mais das vezes, como uma massa indistinta, geralmente chamada de população ou clientes. Quando muito, um ou outro cidadão emergiu em destaque, mesmo

assim, a partir de grande esforço, alçado da invisibilidade e do silêncio pelos meios de comunicação e por ações de políticos. Estes relatos acabaram apresentando cenários de pouca esperança nas reconfigurações das redes para maior benefício dos cidadãos-consumidores, principalmente, quando investigando a existência de algum protagonismo, sobretudo dos cidadãos mais excluídos. Neste sentido, o **Capítulo 5** representou um esforço de pesquisa visando a acompanhar estes atores até então menos ouvidos. Respondendo a este anseio, a Revulusolar se apresentou como uma das iniciativas mais emblemáticas do ponto de vista da autonomia e do protagonismo para a geração de energia elétrica por consumidores. Um caso raro, que apontava para a superação das exclusões relativas ao acesso à energia elétrica nas comunidades da Babilônia e Chapéu Mangueira, segregação exemplificada no Mapa Solar da Prefeitura do Rio de Janeiro, que classificava os territórios das favelas em áreas de sombra, como se o potencial fotovoltaico fosse desprezível.

Entre controvérsias e dificuldades vividas em um território marcado pela exclusão, acompanhei a construção de uma rede de solidariedade no Morro do Leme, que tinha como plataforma a geração de energia solar fotovoltaica, cujo principal objetivo era a construção da primeira cooperativa de geração de energia fotovoltaica em uma favela do Brasil. Descrevi a iniciativa como nascida a partir do encontro entre recém-chegados e moradores mais antigos do morro, um ambiente de traduções locais das tecnologias digitais de geração de energia elétrica, que promoveu a construção da Usina Solar Fotovoltaica Adalberto Almeida e a fundação da Cooperativa Percília e Lúcio. Entretanto, mesmo tendo sido uma proeza, fruto da contribuição de muitos parceiros, a cooperativa nem havia alcançado escala, nem possibilitava uma ampla distribuição de benefícios econômicos aos cooperados. Dadas as condições limitadas de acesso a financiamento, leis e regulamentos que não privilegiavam o modelo de cooperativa em comunidades de baixa renda, gerando contradições que acabavam excluindo os possivelmente mais frágeis, a cooperativa apresentou, em outros níveis e de formas mais locais, uma assimetria que se comunicava com aquela observada nos casos anteriores – de fragilidade dos consumidores, principalmente os mais pobres, e concentração de poder pelas empresas –, todavia sem frustrar totalmente a esperança. Entretanto, mesmo diante da permanência de inequidades, a formação daquela grande rede de solidariedade com o objetivo de combater as exclusões inspirava um “realismo otimista”. Como um laboratório sociotécnico, a rede na qual se incluem a cooperativa, a usina solar e a própria Revulusolar conformam uma importante ferramenta de simulação de modelos, apropriada

para o aprendizado de toda a rede envolvida na geração de energia elétrica com base em cooperativas de territórios economicamente desfavorecidos. Desta forma, pode-se encontrar caminhos para provocar o poder público e angariar apoios da iniciativa privada com informações específicas e calibradas para viabilizar modelos de inclusão dos mais pobres.

Depois de acompanhar os casos e retomando o sentido interrogativo do título desta tese, “o cidadão é iluminado?”, será preciso admitir que, infelizmente, a resposta mais imediata é: não, o cidadão, principalmente o cidadão pobre, parte mais frágil nas relações de força, jaz na penumbra, tal qual a favela nas áreas cinzentas do Mapa Solar da Prefeitura. Olhando as distribuições de força que procurei descrever lenta e detidamente, a esperança de iluminação parece não acenar para o cidadão empobrecido e, quando o faz, é um aceno furtivo e distante. Se, pelo menos, os ideais ensejados pelas metáforas das inteligências digitais pudessem ter sido confirmados nos casos apresentados, poderíamos alimentar alguma esperança de que os almejados benefícios viessem na esteira de uma evolução que ainda não chegou. Afinal, como alguns especialistas afirmaram, essa evolução é obrigatória e chegará, mesmo que a atrasemos por nossa incompetência ou acanhamento. No entanto, sequer estas idealizações se sustentaram, de maneira que, na prática, testemunhamos em território fluminense a desconstrução do conceito de uma cidade inteligente, no campo da energia elétrica, apoiada pela ideia de uma *smart grid*. A cidade para o cidadão pobre não é uma cidade inteligente e funciona como um regime de concentração de riqueza da qual, geralmente, está excluído. Nessas cidades a inteligência serve para combater o “gato”, mas não para desenvolver uma tarifa social que funcione. A inteligência serve para a retomada do domínio de territórios por meio do cercamento físico e digital, mas não para viabilizar políticas públicas e um arcabouço legal para o funcionamento de uma cooperativa para população de baixa renda. A cidade inteligente existe para poucos privilegiados.

Não obstante, é possível formularmos outras respostas, mais esperançosas para a pergunta do título, contudo, mais comedidas. O próprio caso do Morro do Leme nos sugere algum otimismo a partir das políticas da fraternidade como rotas de fuga das exclusões, iniciativas solidárias que geram frutos para as inteligências da cidade. Embora, aparentemente, não com a força e a escala que poderiam ter políticas públicas específicas (apresentadas durante a pesquisa apenas como ausências), as iniciativas solidárias podem

também ser plataformas de provocação¹²⁴ dos poderes públicos. As ações exemplares da Revolusolar, funcionam, então, como remédio (homeopático?) para aumentar a inteligência da cidade.

Enfim, o cidadão fluminense, ainda que na penumbra e desesperança da exclusão do acesso legal à energia elétrica, pode se alimentar de raios de esperança trazidos por alguns pontos luminosos. E um ponto de luz em meio a escuridão faz muita diferença.

¹²⁴ Entendida também como pró-vocação do setor público, demandando ações que são da sua vocação, como distribuição de bem-estar e alívio a pobreza.

7 Referências

- ABGD. **Associação Brasileira de Geração Distribuída**, 2021. Disponível em: <<http://www.abgd.com.br/>>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- ABSOLAR. **Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica**, 2021. Disponível em: <<https://www.absolar.org.br/>>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- AGÊNCIA BRASIL. **Comunidade do Rio ganha associação para promover uso de energia solar**. EBC, 31 jan. 2016. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-01/comunidade-do-rio-ganha-primeira-associação-para-promover-uso-de-energia-solar>>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- AGERIO. **Quem somos**. Agerio, 2021. Disponível em: <<https://www.agerio.com.br/institucional/>>. Acesso em: 14 jul. 2021.
- ALBERTAZZI, A. G. J.; SOUSA, A. R. **Fundamentos de metrologia científica e industrial**. Barueri: Manole, 2008.
- ALERJ. **Relatório Final e Conclusões da Comissão Parlamentar de Inquérito Para Investigar Possíveis Irregularidades nos Medidores de Consumo Instalados pela Ampla Energia e Serviços S.A., Principalmente Aqueles do Tipo 'Aéreo'**. Rio de Janeiro. 2008.
- ALMEIDA, A. **O primeiro instalador solar da Babilônia**. Rio de Janeiro. 2018. Entrevista concedida a SEVERO, Fernando e CUKIERMAN, Henrique em 10/03/2018.
- ALVES, R. **Teologia do cotidiano: meditações sobre o momento e a eternidade**. São Paulo: Olho D'água, 1994.
- AMPAS. **Academy Awards**. Beverly Hills, California, U.S.: Academy of Motion Picture Arts and Sciences. 1960.
- AMPLA. **Contribuição da Ampla Energia e Serviço S.A. para a Consulta Pública nº 15/2009, que tem como objetivo coletar subsídios para formulação de regulamento acerca de implantação de medidores eletrônicos em unidades consumidoras de baixa tensão**. Niterói, p. 58. 2009.
- _____. **Cidade Inteligente Búzios**. Ampla, 20 julho 2011. Disponível em: <<https://www.ampla.com/media/143621/cidade%20inteligente%20jul2011.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2016.
- _____. **Cidade Inteligente Búzios**. Youtube, 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=e_Sqne9lfZY>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- ANDRÉ DO PV. ALERJ, 2009. Disponível em: <http://www.alerj.rj.gov.br/common/noticia_corpo.asp?num=13708>. Acesso em: 10 jan. 2016.

ANEEL. **Audiências Públicas**. Agência Nacional de Energia Elétrica, 2010. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/dspListaDetalhe.cfm?attAnoAud=2010&attIddeFasAud=435&id_area=13&attAnoFasAud=2011>. Acesso em: 12 jul. 2021.

_____. **Resolução Normativa Nº 482, de 17 de abril de 2012**. ANEEL, 17 abr. 2012. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

_____. **Resolução Normativa Nº 687, de 24 de novembro de 2015**. ANEEL, 2015. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____. **Por dentro da conta de luz**. ANEEL, 2016. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/documents/656877/15290115/Por+dentro+da+conta+de+luz+2016/19593350-705c-e18b-bca5-b18ba7ed7217>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

_____. **Resolução Normativa Nº 786, de 17 de outubro de 2017**. ANEEL, 2017. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2017786.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____. **Tarifa Branca**. ANEEL, 2018. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/tarifa-branca>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

_____. **Relatório de perdas na distribuição**. ANEEL, Brasília, 08 out. 2018b. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas/-/asset_publisher/CegkWaVJWF5E/content/perdas/654800?inheritRedirect=false>. Acesso em: 08 out. 2018.

_____. **Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Eficiência Energética**. ANEEL, 13 out. 2018c. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/ped-eficiencia-energetica>>.

_____. ANEEL. **Relatórios de Consumo e Receita de Distribuição**, 09 out. 2018d. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/relatorios-de-consumo-e-receita>>. Acesso em: 09 out. 2018.

_____. **Tarifa Binômia - Modelo Tarifário do Grupo B**. ANEEL, 2018e. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/documents/656877/18485189/4+Modelo+de+AIR+-+SGT+-+Tarifa-Binomia.pdf/ea152997-0f6e-b2d1-d443-8354cd2a380a>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

_____. **Perdas de energia**. ANEEL, 27 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/documents/654800/18766993/Base+Perdas+Internet+-+06-+2020+%28dados+2019%29.xlsx/27884ca0-97bb-4d46-00bb-465dbe8dcec2>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

_____. **Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica**. ANEEL, 2021. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d/-/asset_publisher/ahiml6B12kVf/content/temas-para-investimentos-em-p-1/656831?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fprograma-de-p-d%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_ahiml6B12kVf%26p_p_lifecycle%3D0>. Acesso em: 11 jul. 2021.

- ANEEL. **Situação dos projetos**. ANEEL, 2021b. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/documents/656831/0/BI_SGPEd.zip/7e0c057d-c346-7ccb-a9c6-dba7287ccf61>. Acesso em: 11 jul. 2021.
- _____. **Base PowerBI SISGD-Público Externo**. ANEEL, 2021c. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/656827/21294488/Base_PowerBI_SISGD-P%C3%ABlico_Externo/>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- _____. **Como é composta a tarifa**. ANEEL, 2021d. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/conteudo-educativo/-/asset_publisher/vE6ahPFxsWHT/content/composicao-da-tarifa/654800?inheritRedirect=false>. Acesso em: 14 ago. 2021.
- _____. **Bandeiras Tarifárias**. ANEEL, 2021e. Disponível em: <<https://aneel.gov.br/bandeiras-tarifarias>>. Acesso em: 14 ago. 2021.
- _____. **Tarifa Social de Energia Elétrica - TSEE**. ANEEL, 2021f. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/tarifa-social-baixa-renda>>. Acesso em: 14 ago. 2021.
- _____. **Procedimentos de Regulação Tarifária - PRORET**. ANEEL, 2021g. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/procedimentos-de-regulacao-tarifaria-proret>>. Acesso em: 14 ago. 2021.
- ANPEI. **Smart Grids serão uma realidade no Brasil por bem ou por mal, avalia especialista**. ANPEI News, 23 maio 2016. Disponível em: <<http://anpei.org.br/anpeinews/smart-grids-serao-uma-realidade-no-brasil-por-bem-ou-por-mal-avalia-especialista/>>.
- ANTÔNIO, L.; JÚNIOR, J. **Lata d'Água**. [S.l.]: [s.n.], 1952.
- APA, N. R. **Cidade Inteligente Búzios - Smart City Búzios**. Behance.net, 07 janeiro 2015. Disponível em: <<https://www.behance.net/gallery/22547531/Cidade-Inteligente-Buzios-Smart-City-Buzios>>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- ARMANDO. **Entrevista sobre o Projeto Cidade Inteligente Búzios concedida a Feitosa, P.H.F.** [S.l.]. 2015.
- ARTEMISIA. **Artemisia**, 2021. Disponível em: <<https://artemisia.org.br/>>. Acesso em: 08 maio 2021.
- ATLAS RIO SOLAR. **ATLAS RIO SOLAR**, 2018. Disponível em: <<http://www.atlasriosolar.com.br>>. Acesso em: 01 nov. 2018.
- AVILA, E. V. **Histórico e atuação na Revolusolar**. Rio de Janeiro. 2020. Entrevista concedida a FEITOSA, P.H.F., em 11/09/2020.
- _____, E. V. **O papel das cooperativas de geração distribuída fotovoltaica na recuperação socioeconômica do Rio de Janeiro**. Revolusolar, Rio de Janeiro, n. No prelo, p. 15, 2021.
- BABILÔNIA. Direção: Dennis Carvalho e Maria de Médicis. [S.l.]: TV Globo. 2015.
- BABILÔNIA 2000. Direção: Eduardo Coutinho. [S.l.]: [s.n.]. 2001.

BABILÔNIA RIO HOSTEL. **Babilônia Rio Hostel**. Babilônia Rio Hostel, 2021. Disponível em: <<http://babiloniariohostel.com.br/>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

BBC. **O belga que quer revolucionar favelas brasileiras com energia solar**. BBC News Brasil, 23 ago. 2016. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-37165040>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

BIRD, J. **Circuitos Elétricos Teoria e Tecnologia**. São Paulo: Elsevier, 2009.

BOWKER, G. C.; STAR, S. L. **Sorting Things Out: Classification and Its Consequences**. Cambridge: The MIT Press, 1999.

BRACIER. **AMÉRICA LATINA GANHA A 1ª CIDADE INTELIGENTE: BÚZIOS**, 2011. Disponível em: <<http://www.bracier.org.br/noticias/brasil/3766-america-latina-ganha-a-1o-cidade-inteligente-buzios.html>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971**. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1971. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5764.htm>. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____. **Lei Nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976**. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 1976. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6404consol.htm>. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____. **Lei Nº 11.795, de 8 de outubro de 2008**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11795.htm>. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____. **Projeto de Lei Nº 5829/2019**. Câmara, 2019. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2228151>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

BUENO, R. **Emenda ao Projeto de Lei Nº 5.829, DE 2019**. Câmara, 2019. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1995453&filena me=Tramitacao-EMP+1+%3D%3E+PL+5829/2019>. Acesso em: 15 jul. 2021.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Comissões Parlamentares de Inquérito - CPI**. Câmara dos Deputados, 2018. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/parlamentar-de-inquerito>>. Acesso em: 18 out. 2018.

CARVALHO, M. S. R. M. D. **A trajetória da Internet no Brasil: do surgimento das redes de computadores à instituição dos mecanismos de governança**. Rio de Janeiro: PESC/COPPE/UFRJ, 2006. Disponível em: <https://is.cos.ufrj.br/wp-content/uploads/2015/12/Marcelo_SavioRevedoMenezesDeCarvalho.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2021.

CARVALHO, R. B. D. **Relatório de Estágio Supervisionado**. Slide Player, 2018. Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/slide/1773085/>>. Acesso em: 12 out. 2018.

CASA. **Fundo Casa Socioambiental**. Fundo Casa, 2021. Disponível em: <<http://www.casa.org.br>>. Acesso em: 24 abr. 2021.

CASA CIDADES. **Observatório de Projetos de Organizações de Base em Ambientes Urbanos**. Casa Cidades, 2021. Disponível em: <<https://casacidades.casa.org.br/escolinha-tia-percilia-da-babilonia-ganha-sistema-de-energia-solar/>>. Acesso em: 02 abr. 2021.

CASTRO, N. J. D.; DANTAS, G. D. A. **Políticas públicas para redes inteligentes / GESEL - Grupo de Estudos do Setor Elétrico**. Rio de Janeiro: Publit, 2016.

CHEN, I. J.; POPOVICH, A. P. K. Understanding customer relationship management (CRM): People, process and technology. **Business Process Management Journal**, p. Vol. 9 Issue: 5, pp.672-688, 2003.

CIBILS, J. A. C. **Sobre os desafios da Revolusolar**. Rio de Janeiro. 2021. Entrevista concedida a FEITOSA, P.H.F., em 31/03/2021.

CIEDS. **CIEDS**, 2015. Disponível em: <<https://www.cieds.org.br/>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

CONGRESS. **H.Res.269 - Expressing the sense of the House of Representatives to honor the life and achievements of 19th Century Italian-American inventor Antonio Meucci, and his work in the invention of the telephone**. [S.l.]. 2002.

CONSTANTINE, A. **Depoimento sobre a Revolusolar**. Youtube, 2016. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=WSTk-3oCAN8>>. Acesso em: 31 jan. 2017.

COOBER. **Coober**. Coober, 2018. Disponível em: <<https://www.coober.com.br/>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

COOPGBELL. **COOPERATIVA DE TRABALHO EDUCACIONAL GRAHAM BELL**. Coopgbell, 2018. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20210303175012/https://www.coopgbell.com/>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

CORREIA, W. F. **Entrevista sobre o Projeto Cidade Inteligente Búzios**. Niterói. 2015.

COSTA, B. E. G. D. **AS CONTROVÉRSIAS DA CIÊNCIA NA WIKIPÉDIA EM PORTUGUÊS: O CASO DO AQUECIMENTO GLOBAL**. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: HCTE/UFRJ, 2014.

COSTA, R. N.; AZEVEDO, G. A. N.; PEDRO, R. M. Projetar-Com: O arquiteto como “autor-rede” em movimento. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 12, p. 103-116, 2017. ISSN 2. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v12i2.120037>>.

CUKIERMAN, H. L. **Yes, Nós Temos Pasteur**: Manguinhos, Oswaldo Cruz e a História da Ciência no Brasil. [S.l.]: Relume-Dumara, 2007.

CUKIERMAN, H. L.; TEIXEIRA, C.; PRIKLADNICKI, R. Um olhar sociotécnico sobre a Engenharia de software. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, v. XIV, p. 199-219, 2007.

- DHUYVETTER, P. **Vida na Babilônia e o nascimento da Revolusolar**. Rio de Janeiro. 2016. Entrevista concedida a FEITOSA, P.H.F. em 08/2016.
- DHUYVETTER, P. **Sobre a Revolusolar**. Rio de Janeiro. 2016b. Entrevista concedida a FEITOSA, P.H.F.F. em 23/12/2016.
- DOE. **The Smart Grid: An Introduction**. [S.l.]. 2011.
- EASY PARK GROUP. **Smart Cities Index, 2017**. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20181116152342/https://easyparkgroup.com/smart-cities-index/>>. Acesso em: 24 nov. 2018.
- EDWARDS, P. **The Closed World: Computers and the Politics of Discourse in Cold War America**. Cambridge, MA: MIT Press, 1995.
- EDWARDS, P. N. et al. Introduction: An Agenda for Infrastructure Studies. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 10, n. Special Issue, p. 364-374, 2009.
- ELETROBRAS. **Jornal Eletrobras**. Rio de Janeiro. 2015.
- ENERGISA. **Energisa**. Energisa, 08 out. 2018. Disponível em: <<https://www.energisa.com.br/empresa>>.
- ESMAP. **Innovative Approaches to Energy Access for the Urban Poor: Summaries of Best Practices from Case Studies in Four Countries**, Washington, DC, 2012. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/26510>>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- ESTRELAS DA BABILÔNIA. **Cargador da Babilônia**. Facebook, Rio , 2018. Disponível em: <<https://www.facebook.com/Estrelas.da.Babilonia>>. Acesso em: 02 jan. 2018.
- _____. **Pousada Estrelas da Babilônia**. Expedia, 2018. Disponível em: <<https://www.expedia.com>>. Acesso em: 03 nov. 2018.
- EU ODEIO A AMPLA. **Eu odeio a ampla!**, 2010. Disponível em: <<http://euodeioaampla.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 2016 jan. 10.
- EUROPEAN COMMISSION. **Energy**. EUROPEAN COMMISSION, 24 nov. 2018. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/energy/en>>.
- EXTRA. **Oi lidera ranking de reclamações no Procon-RJ no primeiro semestre, 2016**. Disponível em: <<https://extra.globo.com/economia/oi-lidera-ranking-de-reclamacoes-no-procon-rj-no-primeiro-semester-19655994.html>>. Acesso em: 2021 jul. 2021.
- FAETEC. **Faetec**. Faetec, 2018. Disponível em: <<http://www.faetec.rj.gov.br>>. Acesso em: 03 nov. 2018.
- FARIA, L. A. S.. **Softwares livres, economia solidária e o fortalecimento de práticas democráticas: três casos brasileiros**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE/PESC, 2010. Disponível em: <<https://is.cos.ufrj.br/wp-content/uploads/2015/12/LuizArthurSilvaDeFaria.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

_____. **DIGITALIZAÇÕES DE MOEDAS SOCIAIS NO BRASIL E SUAS (PRÉ)HISTÓRIAS:** tensões e mediações com Estados, mercados e tecnologias. Rio de Janeiro: HCTE-UFRJ, 2018.

FEITOSA, P. H. F. **O cidadão codificado:** a digitalização da cidadania em bancos de dados de interesse público. Rio de Janeiro: COS/COPPE-UFRJ, 2010.

FEITOSA, P.; SILVA DE LIMA, A. J.; CUKIERMAN, H. **Digital Exclusion of Favelas from the Solar Map of Rio de Janeiro**, 39, Março 2020. 30-85. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/9035548>>.

FESTIVAL DE CANNES. **Palma de Ouro**. Cannes: Festival international du film. 1959.

FIGUEIREDO, E. **Reunião com a apresentação de alguns fundadores da Revulusolar**. Revulusolar. Rio de Janeiro. 2021. Reunião interna, gravada em vídeo. Acervo da Revulusolar. Realizada em 08/05/2021.

FLECK, L. **Genesis and Development of a Scientific Fact**. Chicago: University of Chicago Press, 1979.

FREITAS, J. A. D. **Cidade Inteligente Búzios: Entre Paradigmas e Percepções - Dissertação de Mestrado**. Rio de Janeiro: FGV/CPDOC, 2014.

G1. **O belga que quer revolucionar favelas brasileiras com energia solar**. G1, 23 ago. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2016/08/o-belga-que-quer-revolucionar-favelas-brasileiras-com-energia-solar.html>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

GIRASOL. **Chapéu-Mangueira e Babilônia: A favela vai descer contra os abusos da Light**. Youtube, 2016. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FJms1roFBLU>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

GLOBO DE OURO. **Golden Globe Awards**. Los Angeles: Hollywood Foreign Press Association. 1960.

GONÇALVES, J. M. **As promessas das TICs para a gestão do SUS: uma reflexão sociotécnica sobre a implantação de um software para a estratégia de saúde da família**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE/PESC, 2016. Disponível em: <<http://is.cos.ufrj.br/wp-content/uploads/2015/06/Jos%C3%A9MarcosGon%C3%A7alves.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

GOVERNO DO RIO DE JANEIRO. **O que é? UPP RJ**, 18 nov. 2017. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20171118061319/http://www.upprj.com/index.php/o_que_e_upp>. Acesso em: 10 jul. 2021.

GREENER. **Análise do Marco Legal da Geração Distribuída e Revisão da REN 482**. Greener, 2021. Disponível em: <<https://www.greener.com.br/estudo/analise-do-marco-legal-da-geracao-distribuida-e-revisao-da-ren-482/>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

HARGREAVES, N.; CHILVERS, J.; HARGREAVES, T. **"What's the meaning of 'smart'? A study of smart grids"**: Sociotechnical Report. School of Environmental Sciences, University of East Anglia, 2015. Disponível em: <<https://ueaeprints.uea.ac.uk/52819/>>. Acesso em: 19 jul. 2015.

HENNION, A. Enquêter sur nos attachements. Comment hériter de William James? **Sociologies [En ligne], Dossiers, Pragmatisme et sciences sociales**; 2015. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/sociologies/4953>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

HENNION, A.. **Attachments, you say?... How a concept collectively emerges in one research group**. [S.l.]: [s.n.], 2017. 10:1, 112-121 p. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17530350.2016.1260629>>.

HUBACK, V. B. D. S. **Medidas ao Combate a Perdas Elétricas Não Técnicas em Áreas com Severas Restrições à Operação de Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica**. Rio de Janeiro: Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético, 2018., 2018.

IE-UFRJ. **Pobreza Energética - Complexo do Caju**. Rio de Janeiro. 2005.

INSTITUTO ACENDE BRASIL. **PERDAS COMERCIAIS E INADIMPLÊNCIA NO SETOR ELÉTRICO**. WHITE PAPER - EDIÇÃO Nº 18, São Paulo, fev. 2017. 40. Disponível em: <http://www.acendebrasil.com.br/media/estudos/2017_WhitePaperAcendeBrasil_18_PerdasInadimplencias.pdf>.

_____. **Instituto Acende Brasil**. Instituto Acende Brasil, 27 nov. 2018. Disponível em: <<http://www.acendebrasil.com.br/>>.

_____. **EVOLUÇÃO DAS TARIFAS DE ENERGIA ELÉTRICA E A FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS**. Acende Brasil, 2020. Disponível em: <https://acendebrasil.com.br/wp-content/uploads/2020/04/WP22_WEB.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2021.

IPP. **Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos - IPP**. Rio Prefeitura, 26 ago. 2016. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/ipp/exibeconteudo?id=6369086>>. Acesso em: 26 ago. 2016.

_____. **IPP ajuda a criar Mapa Solar do Rio, que permite identificar o potencial de geração de eletricidade**. Prefeitura do Rio de Janeiro, 26 ago. 2016. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/ipp/exibeconteudo?id=6369086>>.

IPP-SABREN. **Informações sobre Favelas e loteamentos - SABREN**. Rio Prefeitura, 20 jun. 2014. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/web/ipp/exibeconteudo?id=4782931>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

ITILNEWS. **ITIL - Back to basics (People, Process and Technology)**. Itilnews, 15 out. 2018. Disponível em: <http://www.itilnews.com/index.php?pagename=ITIL_Back_to_basics_People_Process_and_Technology>. Acesso em: 12 jul. 2021.

JUNIPER. **Smart cities whats in it for citizens**, 2017. Disponível em: <<https://newsroom.intel.com/wp-content/uploads/sites/11/2018/03/smart-cities-whats-in-it-for-citizens.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2018.

_____. **SMART CITIES**. JUNIPER RESEARCH, 24 nov. 2018. Disponível em: <<https://www.juniperresearch.com/researchstore/iot-m2m/smart->

[cities/subscription/strategies-forecasts-in-energy-transport-lighting](#)>. Acesso em: 24 nov. 2018.

JUSTEN FILHO, M. **O direito das agências reguladoras independentes**. São Paulo: Dialética, 2002.

LABIS/PESC/COPPE/UFRJ. **LabIS**. LabIS, 2021. Disponível em: <<https://is.cos.ufrj.br/labis/>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

LACERDA, R. **Entrevista com chefe de gabinete do relator da CPI da Ampla**. [S.l.]. 2016.

LAJE. **LAJE**, 2021. Disponível em: <<https://site.laje-ac.com.br/>>. Acesso em: 08 maio 2021.

LANGE, W. J.; VASCONCELOS, A. D. O. **Refinamento do mapeamento da área potencial de telhados de edificações**. Rio de Janeiro. 2015.

LATOUR, B. **Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

_____. **Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red**. Buenos Aires: Manantial, 2008.

_____. **Cogitamus: seis cartas sobre as humanidades científicas**. 1ª Edição. ed. São Paulo: Editora 34, 2016.

LIGHT. **Conta**. LIGHT, 2021. Disponível em: <<http://www.light.com.br/para-residencias/Simuladores/conta.aspx>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

LIMA, A. J. D. S. **Inclusões Digitais e Desenvolvimento Social: Uma Narrativa Sociotécnica Sobre Telecentros, Lan Houses e Políticas Públicas**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Sistemas e Computação). Rio de Janeiro: Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

_____. **ALÉM DA NOSTALGIA DE MACUNAÍMA: NARRATIVAS DA INFORMÁTICA, TRADIÇÃO LIBERTÁRIA E AS PROMESSAS DE NOVOS BRASIS**. Rio de Janeiro: IS/PESC/COPPE/UFRJ, 2021?.

MACKENZIE, D. **A view from the Sonnenbichl**. In: History of computing: software issues. International Conference on the History of Computing. April 5-7, 2000. Berlin: Heins-Nixdorf-MuseumsForum, Paderborn, Germany. Ulf Hashagen (ed.), 2002.

MANNHEIM, K. **Ideología y Utopía - Introducción a la sociología del conocimiento**. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 1941.

MAPA SOLAR. **Seja bem-vindo ao Mapa Solar do Rio de Janeiro**. Mapa Solar do Rio de Janeiro, 30 out. 2018. Disponível em: <<http://mapasolar.rio>>. Acesso em: 30 out. 2018.

MARQUES, I. D. C. **Localizando o global e redistribuindo o local**. Sociedade Brasileira de Sociologia, 2009. Disponível em: <http://www.sbsociologia.com.br/portal/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=2995&Itemid=170>.

- MCTI. **Redes Elétricas Inteligentes - Diálogo Setorial Brasil-União Europeia (2014)**. Brasília. 2014.
- MEDINA, D. **I Simpósio de Energia da UFRJ**. Liga de Energia e Tecnologia da UFRJ. Rio de Janeiro. 2018. Apresentação realizada em 12/09/2018.
- MEDINA, E. **Cybernetic Revolutionaries: Technology and Politics in Allende's Chile**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2011.
- MEDINA, E.; MARQUES, I. D. C.; HOLMES, C. Introduction: Beyond Imported Magic. In: MEDINA, E.; MARQUES, I. D. C.; HOLMES, C. **Beyond Imported Magic: Essays on Science, Technology, and Society in Latin America**. Cambridge: The MIT Press, 2014. p. 1-23.
- MEDINA, V. **Dinei Medina**. Facebook, 2021. Disponível em: <<https://www.facebook.com/valdinei.medina>>. Acesso em: 08 jun. 2021.
- MINGARDI, G. **O LIVRO PARTIDO**. Teoria e Debate, 02 fev. 1995. Disponível em: <<https://teoriaedebate.org.br/estante/cidade-partida/>>. Acesso em: 14 jul. 2021.
- MORAES, V. **Orfeu da Conceição**. Vinicius de Moraes, 1956. Disponível em: <<https://www.viniciusdemoraes.com.br/pt-br/teatro/pecas/orfeu-da-conceicao>>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- MORRO DO LEME. **Morro do Leme**. Facebook, 2018. Disponível em: <<https://www.facebook.com/groups/269989383080478>>. Acesso em: 19 jul. 2018.
- NASCIMENTO, C. A Autogestão e o "Novo Cooperativismo". In: _____ **Gestão Pública e Sociedade: Fundamentos e Políticas de Economia Solidária**. São Paulo: Outras Expressões, v. I, 2011. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080812BCB2790012BCF8F95E F1C50/prog_autogestaooperativismo.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2021. TEXTO PARA DISCUSSÃO.
- NASCIMENTO, L. P. D. **A transparência dos portais brasileiros de transparência pública: um estudo de três casos**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE/PESC, 2011. Disponível em: <<https://is.cos.ufrj.br/wp-content/uploads/2015/12/LuizPauloDoNascimento.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2021.
- NASCIMENTO, M. R. D. **Reunião com a apresentação de alguns fundadores da Revulusolar**. Revulusolar. Rio de Janeiro. 2021. Reunião interna, gravada em vídeo. Acervo da Revulusolar. Realizada em 08/05/2021.
- NÓBREGA, A. P. D. **A Policy and Regulatory Toolkit for the Future in the Era of Smart Grid and Renewable Energy in Brazil**. Rio de Janeiro. 2017.
- O DIA. **Projeto faz de Búzios a primeira Cidade Inteligente**, 2012. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20121220094322/https://odia.ig.com.br/portal/cienciaesaude/vidaemeioambiente/projeto-faz-de-b%C3%BAzios-a-primeira-cidade-inteligente-1.521561>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

_____. **Bandidos atacam base da UPP Babilônia/Chapéu-Mangueira, no Leme.** O DIA, 2018. Disponível em: <<https://odia.ig.com.br/rio-de-janeiro/2018/10/5579853-bandidos-atacam-base-da-upp-babilonia-chapeu-mangueira-no-leme.html#foto=1>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

O GLOBO. **Búzios torna-se primeira cidade inteligente da América Latina,** 2012. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/buzios-torna-se-primeira-cidade-inteligente-da-america-latina-6787601>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

_____. **Belga investe em projeto que usa painéis de energia solar para iluminar imóveis em favela.** O GLOBO, 12 fev. 2016. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/belga-investe-em-projeto-que-usa-paineis-de-energia-solar-para-iluminar-imoveis-em-favela-18656687>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

_____. **Metade dos furtos de energia elétrica no Rio está nas classes A, B e C, segundo a Light.** O GLOBO, 30 nov. 2017. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/metade-dos-furtos-de-energia-eletrica-no-rio-esta-nas-classes-b-c-segundo-light-22132616>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

_____. **Telefonia está no topo das mais reclamadas no Procon-RJ,** 2019. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/telefonia-esta-no-topo-das-mais-reclamadas-no-procon-rj-23427508>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

OBAMA, B. **Dreams from My Father: A Story of Race and Inheritance.** New York: Three Rivers Press, 2004.

OLIVERIA, P. D. S. Cultura Solidária, um aprendizado sem fim. **Economia Solidária e Autogestão: Encontros Internacionais,** São Paulo, 2005.

ORFEU. Direção: Cacá Diegues. Produção: Daniel Filho e Paula Lavigne. [S.l.]: [s.n.]. 1999.

ORFEU NEGRO. Direção: Marcel Camus. [S.l.]: [s.n.]. 1959.

PEE, L. G.; KANKANHALLI, A. A Model of Organisational Knowledge Management Maturity Based on People, Process, and Technology. **Journal of Information & Knowledge Management,** p. Vol.8(2), pp.79-99, 2009.

PILO', F. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NAS FAVELAS E A TRANSFORMAÇÃO DE "CONSUMIDORES EM CLIENTES". **GEOgraphia,** 18, 2016. 3-26. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/13771>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

PROCEL. **Procel Info,** 2018. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br>>. Acesso em: 03 out. 2018.

RAMOS, P. **Memórias da CPI da Ampla segundo o seu relator.** Rio de Janeiro. 2016. Entrevista concedida a FEITOSA, P.H.F.F.

REDES INTELIGENTES BRASIL. **Cidade Inteligente Búzios.** Redes Inteligentes Brasil, 2018. Disponível em: <<http://redesinteligentesbrasil.org.br/cidade-inteligente-buzios.html>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

REVOLUSOLAR. **Revolusolar Serviços de Energia**. Facebook, 2018. Disponível em: <<https://www.facebook.com/Revolusolar/>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

_____. **Relatório Energia Elétrica na Babilônia**: acesso, desafios e perspectivas. Revolusolar, Rio de Janeiro, p. 33, 2018b. Disponível em: <<https://revolusolar.org.br/wp-content/uploads/2019/08/Energia-el%C3%A9trica-na-Babil%C3%B4nia-Relat%C3%B3rio-de-pesquisa-2018.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2021. Apoio Fundo Socioambiental CASA.

REVOLUSOLAR. **Convite para apresentação da instalação do sistema solar na escolinha Tia Percília**. Revolusolar. Rio de Janeiro. 2018c. Divulgação interna.

_____. **Contribuição Referente à Consulta Pública Nº 25/2019**. ANEEL, 2019. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/consultas-publicas?p_p_id=participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-2&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&participacaopublica_WAR>. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____. **Quem somos**. Revolusolar, 2021. Disponível em: <<https://revolusolar.org.br/>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

_____. **Prêmios e reconhecimentos**. Revolusolar, 2021b. Disponível em: <<https://revolusolar.com.br/premios-e-reconhecimentos/>>. Acesso em: 21 abr. 2021.

_____. **O que fazemos**. Revolusolar, 2021c. Disponível em: <<http://revolusolar.org.br/o-que-fazemos/>>. Acesso em: 02 maio 2021.

_____. **Programa de Educação Infantojuvenil**. Revolusolar, Rio de Janeiro, 2021d. Disponível em: <<https://revolusolar.com.br/programa-de-educacao-infantojuvenil-peij/>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____. **Relatório de Atividades e Impactos**: Campanha Babilônia e Chapéu Mangueira Contra o Coronavírus 2020/2021. Revolusolar, 2021e. Disponível em: <https://revolusolar.org.br/campanha-babilonia-e-chapeu-mangueira-contr-o-coronavirus/?fbclid=IwAR1UpKn9dkHfDf4xl9NJ8_KrLi_69BVIE0eDtTwyBP_JtgMVaH7ntdG5sl>. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____. **Associações do setor assinam Manifesto pela Geração Distribuída de Energia Renovável**. Revolusolar, 2021f. Disponível em: <<https://revolusolar.org.br/associacoes-do-setor-assinam-manifesto-pela-geracao-distribuida-de-energia-renovavel/>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____. **Mudança Regulatória da ANEEL põe em risco o futuro da Energia Solar em Favelas do Brasil**. Revolusolar, 2021g. Disponível em: <<https://revolusolar.org.br/mudanca-regulatoria-da-aneel-poe-em-risco-o-futuro-da-energia-solar-em-favelas-do-brasil/>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____. **Entenda as mudanças propostas na isenção de ICMS para projetos de geração distribuída**. Revolusolar, 2021h. Disponível em: <<https://revolusolar.com.br/entenda-as->

[mudancas-propostas-na-isencao-de-icms-para-projetos-de-geracao-distribuida/](#)>. Acesso em: 15 maio 2021.

_____. **Reunião Cooperativa Percília & Lúcio 12/05/2021**, 2021i. Material de divulgação interno.

RIO Babilônia. Direção: Neville de Almeida. [S.l.]: [s.n.]. 1982.

RIO MAIS SOCIAL. **Chapéu Mangueira / Babilônia**. Rio Mais Social, 2017. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20170202154841/http://www.riomaisocial.org/territorios/cha-peu-mangueira-babilonia/>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SABREN. **Sistema de Assentamentos de Baixa Renda**. SABREN, 2018. Disponível em: <<https://pcrj.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=4df92f92f1ef4d21aa77892acb358540>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SCHNEIDER, K. **As cooperativas de geração distribuída no Brasil em números: Com base na pesquisa elaborada pela Confederação Alemã das Cooperativas (DGRV)**. Energia Cooperativa, 2021. Disponível em: <<https://energia.coop/biblioteca/noticias-externas/pesquisa-cooperativas-gd-compartilhada-dgrv/>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

SEASDH. **Plano de histórias e memórias das favelas**, 2013. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/9998768-Plano-de-historias-e-memorias-das-favelas.html>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SEFAZ RJ. **Lei Nº 8922 de 30 de junho de 2020**. SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA DO RIO DE JANEIRO, 2020. Disponível em: <http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/faces/oracle/webcenter/portalapp/pages/navigation-renderer.jspx?_afLoop=45464246210703592&datasource=UCMServer%23dDocName%3AWCC42000009178&_adf.ctrl-state=1a2hnp18x_9>. Acesso em: 15 jul. 2021.

SEVERO, F. G. **TICS E TACS: O Refazimento de Softwares e Engenheiros no Limiar entre As Ciências e Os Segredos**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE/PESC, 2016. Disponível em: <<http://is.cos.ufrj.br/wp-content/uploads/2015/06/FernandoGon%C3%A7alvesSevero.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

SIEMENS. **Smart grid: a rede elétrica inteligente do futuro**. SIEMENS, 17 nov. 2018. Disponível em: <<https://www.siemens.com.br/desenvolvimento-sustentado-em-megacidades/smart-grid.html>>.

SILVA, M. F. D. **UPP - A Redução da favela a três letras: uma análise da política de segurança pública do Estado do Rio de Janeiro**. Niterói: UFF, 2014.

SIM SÃO CONÇALO. **Sim São Gonçalo**, 2016. Disponível em: <<http://simsaogoncalo.com.br/sao-goncalo/ampla-cerj-cbee-a-segunda-via-de-uma-historia-sem-energia/#!prettyPhoto>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

SIMPÓSIO DE ENERGIA. Rio de Janeiro. 2018.

SINGER, P. A Economia Solidária no Governo Federal. **Mercado de trabalho: conjuntura e análise - Artigos**, 2004. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5246>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

SLAYTON, R. Efficient, Secure Green: Digital Utopianism and the Challenge of Making the Electrical Grid “Smart”. **Information & Culture: A Journal of History**, v. 48, Number 4, p. 448-478, 2013. Disponível em: <<https://muse.jhu.edu/article/523367>>.

SMART GRID FORUM. **11º Fórum Latino-Americano de Smart Grid**, 07 jul. 2018. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20180707002117/http://www.smartgrid.com.br/>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

SOBRAL, A. V. L. **Ações coletivas em redes: um estudo de caso sobre o Anonymous**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE/PESC, 2016. Disponível em: <<http://is.cos.ufrj.br/wp-content/uploads/2015/06/AndreViniciusLealSobral.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

SOLARIZE. **Blog - A Revolusolar promove uma cooperativa solar em uma comunidade carioca**. Solarize, 25 set. 2016. Disponível em: <<https://www.solarize.com.br/site-content/11-blog/163-revolusolar-promove-uma-cooperativa-solar-em-uma-comunidade-carioca>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

STIGMA ENERGIA. **A energia elétrica é cara no Brasil?** STIGMA ENERGIA, 2020. Disponível em: <<https://stimaenergia.com.br/index.php/a-energia-eletrica-e-cara-no-brasil/>>. Acesso em: 14 ago. 2021.

STRAVIDOU, V. Commentary on Donald MacKenzie, "A View from the Sonnenbichl". In: NORBERG, A. L. **History of Computing: Software Issues: International Conference on the History of Computing**. Paderborn, Germany: ICHC 2000, 2000. p. 123-166.

STUDIA RAPIDO. **Antonio Meucci, inventore del telefono**. Studia Rapido, 2018. Disponível em: <https://www.studiarapido.it/antonio-meucci-inventore-del-telefono/#.W_asw-hKgdU>. Acesso em: 22 nov. 2018.

TAVARES, F. R. “GATOS NA FAVELA”: ELETRIFICAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL, COTIDIANO E DESENVOLVIMENTO NAS FAVELAS CARIOCAS. **4º Simposio Internacional sobre Historia de la Electrificación**, 12 mar. 2017.

TAVARES, P. L. **Energias da crítica: o conflito entre a Light e os moradores da Favela Santa Marta, Rio de Janeiro, em contexto de “pacificação”**. Rio de Janeiro: Tese (Doutorado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Ciências Sociais, 2016.

THE WORLD BANK. **Bringing the state back into the favelas of Rio de Janeiro: Understanding changes in community life after the UPP pacification process**. [S.l.]. 2012.

TOLEDO, F. **Entrevista sobre experiência profissional com tecnologias smart concedida a Feitosa, P.H.F.** [S.l.]. 2016.

- TRIPADVISOR. **Tripadvisor**, 2021. Disponível em: <https://www.tripadvisor.com.br/Hotel_Review-g303506-d8473765-Reviews-Pousada_Estrelas_da_Babilonia-Rio_de_Janeiro_State_of_Rio_de_Janeiro.html>. Acesso em: 19 fev. 2021.
- TRIPADVISOR. **Tripadvisor**, 2021. Disponível em: <<https://www.tripadvisor.com.br/>>. Acesso em: 14 jul. 2021.
- TROPA DE ELITE. Direção: José Padilha. Produção: José Padilha e Marcos Prado. [S.l.]: Zazen Produções. 2007.
- TURNER, F. **From counterculture to cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth network, and the rise of digital utopianism**. Chigago: The University of Chicago Press, 2006.
- UFRJ-GESEL. **Políticas públicas para redes inteligentes**. Rio de Janeiro: Publit, 2016.
- UNESP, C. **Escândalos de Corrupção**. Centro de Estudos e Pesquisas sobre Corrupção, 2016. Disponível em: <<http://www.cepcorruptao.com.br/2000/Anos-2000-44-CPI-da-Ampla.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2016.
- UOL. **Telefonia celular é campeã de reclamações nos Procons pelo 2º ano consecutivo**, 2007. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/ultnot/2007/12/04/ult23u754.jhtm>>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- VENTURA, Z. **Cidade Partida**. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 1994.
- VILAÇA, N. M. C. A. A. et al. **SMART CITY: O CASO DA IMPLANTAÇÃO EM BUZIOS - RJ**, v. 9 - Nº 98, p. 16-22, 2014. ISSN 1809-3957.
- VIVA RIO. **BABILÔNIA GANHA PAINÉIS DE ENERGIA SOLAR**. Viva Rio, 29 jan. 2016. Disponível em: <<http://www.vivario.org.br/babilonia-ganha-paineis-de-energia-solar/>>. Acesso em: 14 jul. 2021.
- VOYAGE FOR EVER. **Favela Babilônia - Mototaxi - Rio de Janeiro**. Youtube, 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=5JRxbzklLiw>>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- WIKIPEDIA. **Wikipedia - Electricity Meter**. Wikipedia, 06 out. 2018. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Electricity_meter>.
- WORLD BANK. **STATE OF ELECTRICITY ACCESS REPORT 2017**. WORLD BANK. Washington, p. 32. 2017.
- YACCOUB, H. D. M. **Atirei o pau no “gato”**: Uma análise sobre consumo e furto de energia elétrica (dos “novos consumidores”) em um bairro popular de São Gonçalo - RJ. Niterói: Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Departamento de Antropologia, 2010.

8 Apêndice - O preço da energia elétrica

O valor final da fatura de energia elétrica é o resultado de um complexo de componentes, que tornam o seu entendimento tão codificado que, mesmo os especialistas do setor, costumam ter dificuldades para analisá-lo¹²⁵. Além do desafio intrínseco às complexidades dos modelos tarifário e fiscal, há também, entre os especialistas, disputas narrativas que vão do “*ranking* das energias elétricas mais caras no mundo” à questão da defesa ou ataque aos subsídios suportados solidariamente pelos consumidores no modelo tarifário brasileiro. O mais conhecido e emblemático desses subsídios, talvez seja a Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE), que visa minorar os preços da energia para os consumidores mais pobres, mas existem muitos outros que compõem a cesta de elementos que resultam no valor da energia elétrica para os consumidores.

Aqui procuro analisar o valor da energia elétrica, tendo como eixo as faturas de energia elétrica, as contas de luz dos consumidores residenciais do Rio de Janeiro, buscando um entendimento a respeito do preço da energia elétrica, sua composição e distribuição.

Os custos da energia elétrica

O valor final da fatura, a “conta de luz” do consumidor, é composto pelo valor da **tarifa**, acrescido dos **impostos** dos Governos Federal, Estadual e Municipal, que fazem incidir, respectivamente, o PIS/COFINS¹²⁶, o ICMS¹²⁷ e a Contribuição para Iluminação Pública. Estes são, basicamente, os três impostos na conta de energia elétrica. Há diversas outras contribuições que não se configuram como impostos, inseridas diretamente na tarifa.

¹²⁵ Se por dificuldade operacional ou por estratégia comercial, durante intervalo de vários meses do ano de 2021, pelo menos do início do ano até meados do mês de agosto, a empresa Light deixou indisponível seu serviço de “Simulador de Conta de Light”. Uma ferramenta importante do ponto de vista da informação detalhada a respeito da fatura, suas múltiplas interpretações e comportamentos a depender das faixas de consumo e dos impostos incidentes, seguiu indisponível meses a fio, com a justificativa de que a empresa estava “fazendo melhorias em nosso simulador, por esse motivo ele está indisponível no momento. Em breve você poderá aproveitar mais essa facilidade. Agradecemos a compreensão!” (LIGHT, 2021). A distribuidora Enel também não oferecia um simulador de conta. Ambas as empresas, no entanto, ofereciam simuladores de consumo, nos quais os usuários poderiam indicar os equipamentos em uso e simular o consumo em kWh.

¹²⁶ Programas de Integração Social e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social.

¹²⁷ Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.

A tarifa, valor que antecede, portanto, a incidência dos impostos, é composta por uma série de parcelas, que a ANEEL divide em três custos: energia, transporte de energia até as unidades consumidoras e encargos setoriais, conforme figura a seguir.



Figura 55. Custos da energia (ANEEL, 2021d)

O valor da **energia gerada** pelas usinas depende de leilões e de contratos, que estabelecem os valores das tarifas para as distribuidoras. Nos leilões, as geradoras disputam entre si, ofertando suas produções às distribuidoras, que têm objetivo de comprar energia mais barata. Já nos contratos de regime de cotas de garantia física, a energia não é leiloadada, tendo um valor prefixado, calculado pela ANEEL. Esses contratos tratam da energia gerada por usinas hidrelétricas antigas, com concessões renovadas no ano de 2013, cujos investimentos para suas construções já estavam amortizados. Por isso, a energia dessas usinas é apelidada de “energia velha”. A energia velha do regime de cotas, mais barata que a vendida em leilões, é dividida entre as distribuidoras em cotas estipuladas pela agência reguladora.

O custo do **transporte da energia** diz respeito tanto à transmissão, que vai da usina geradora até a distribuidora de energia, quanto à distribuição, que vai da distribuidora até o consumidor final. Todo o transporte da energia é considerado monopólio natural, porque não seria viável física e economicamente a concorrência neste setor, cujos ativos são as linhas de transmissão, transformadores, postes, fios e outros meios físicos. Neste caso, é a ANEEL que calcula o valor dos custos.

A outra parcela é a de **encargos setoriais**. A depender da narrativa, alguns consideram em suas análises os encargos setoriais juntamente com os impostos, como forma de destacar que não são custos diretamente envolvidos na produção ou no transporte da energia e, sim, frutos da regulação, que distribui solidariamente aos consumidores riscos, perdas e incentivos, reunidos na rubrica de encargos. A própria

agência reguladora, em uma espécie de autodefesa provavelmente dirigida à opinião pública, explicava que

Os encargos setoriais e os tributos não são criados pela ANEEL e, sim, instituídos por leis. Alguns incidem somente sobre o custo da distribuição, enquanto outros estão embutidos nos custos de geração e de transmissão. (ANEEL, 2021d)

Em uma outra formulação, de linguagem mais afeita aos analistas do setor, a ANEEL exemplificava a composição da tarifa (portanto, sem impostos e tributos) com um quadro (Figura 56) que situava todas as componentes em dois grandes blocos: Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) e Tarifa de Energia (TE). Enquanto a TUSD agrega custos do serviço de distribuição, a TE se relaciona com o valor da energia na geração. Em cada um dos blocos os custos são agrupados em Transporte, Perdas e Encargos.

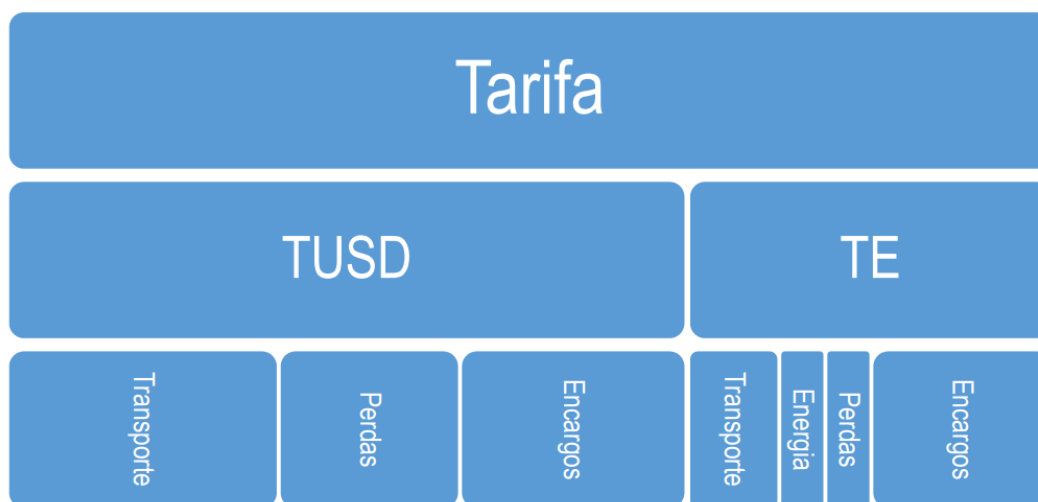


Figura 56. Composição da tarifa (ANEEL, 2018e)

Ao ilustrar as divisões de cada bloco, o quadro deixa mais evidente uma composição tarifária que inclui tanto as perdas, quanto diversos encargos setoriais, além dos custos de transporte¹²⁸. A composição acima aplicada ao caso da tarifa residencial foi demonstrada recentemente pelo INSTITUTO ACENDE BRASIL (2020), conforme

¹²⁸ Para uma visão detalhada de cada um dos encargos setoriais, vide ANEEL (2016) e o módulo 5 dos Procedimentos de Regulação Tarifária (PRORET) (ANEEL, 2021g) que explica cada parcela representada no quadro acima.

Figura 57. Dentre outras coisas, os especialistas destacavam que a tarifa para essa classe de consumidores tem o peso de quase 20% relativos aos encargos e perdas, intrínsecos ao modelo tarifário.

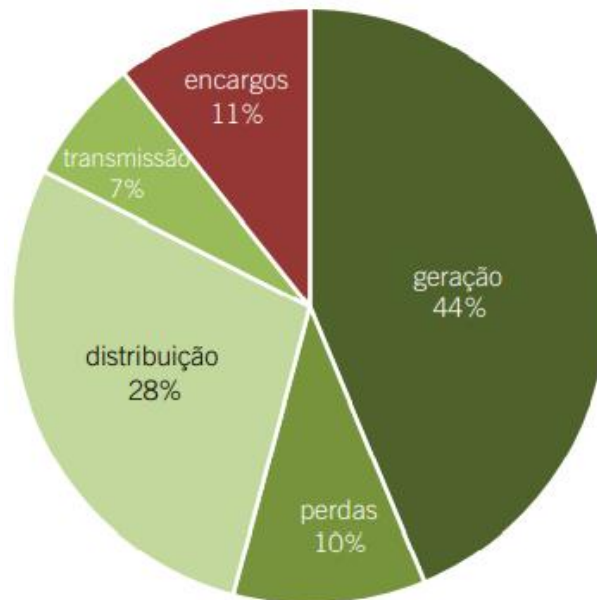


Figura 57. Composição da tarifa média residencial em dezembro de 2019 (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2020)

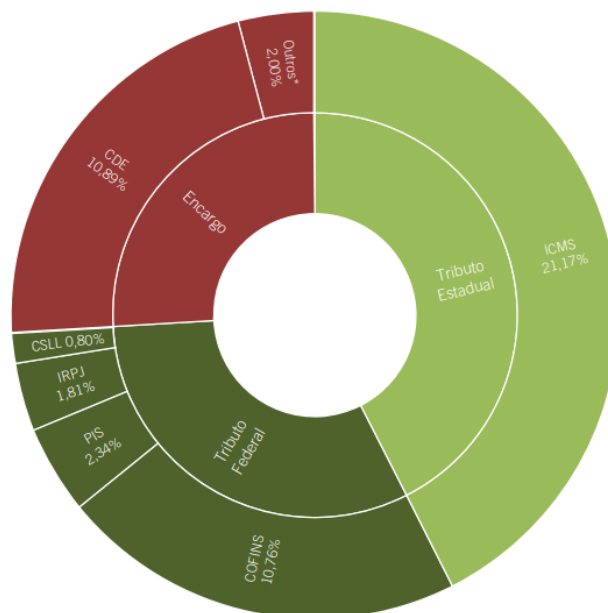


Figura 58. Tributos e encargos sobre a energia elétrica (Id.)

O mesmo estudo enfatizava ainda (Figura 58), colocando os encargos e tributos em uma categoria aproximada, que

Um dos fatores que mais contribuem para encarecer o custo da energia elétrica no Brasil é a alta incidência de tributos e encargos. Atualmente, **49,8%** do valor pago na conta de energia elétrica consiste em tributos e encargos. (Id.)

A rigor, considerando-se que os 12,89% dos encargos não são exatamente impostos (porque fazem parte do modelo de remuneração da cadeia de produção na energia), o percentual de tributos seria na verdade de 37,4%, valor ainda muito elevado, considerando que a

a carga tributária que pesa sobre a economia brasileira como um todo, que foi de 35,07% em 2018. A energia elétrica – um bem de consumo essencial e insumo sistêmico para todas as atividades econômicas – é tributada mais pesadamente que a média dos demais setores e produtos. Esta disparidade é altamente indesejável, pois consiste em uma forma de tributação regressiva que penaliza mais os pobres e reduz a competitividade da economia brasileira. (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2020, p. 18)

As bandeiras tarifárias

A partir de 2015 o valor final da fatura de energia do consumidor passou a contar com o chamado sistema de bandeiras. As cores das bandeiras “(verde, amarela ou vermelha) indicam se a energia custará mais ou menos em função das condições de geração de eletricidade” (ANEEL, 2021e).

A lógica incorpora tanto um elemento de comunicação quanto de cobrança operando também como modulador do consumo. No sentido da comunicação, informa aos consumidores as condições mais ou menos favoráveis à geração de energia elétrica, principalmente considerando a situação geral dos reservatórios. Quando há abundância de água nos reservatórios utilizam-se das fontes mais baratas, as usinas hidroelétricas. Quando a situação dos reservatórios é menos favorável, utilizam-se fontes mais caras, como as usinas termoeletricas (geralmente movidas a carvão, óleo e gás).

No sentido comercial, segundo a perspectiva do consumidor, o Sistema de Bandeiras Tarifárias agrega mais um custo à fatura. Mas, a agência reguladora ressalta que o Sistema apenas antecipa (pelo menos em parte) as variações de custo que “só eram repassadas no reajuste seguinte, o que poderia ocorrer até um ano depois” (Id.).

Os valores (2021) das bandeiras eram articulados como a seguir, com a observação de que se aplicam às bandeiras os mesmos descontos da Tarifa Social de

Energia Elétrica:

Quando a Bandeira está verde, as condições hidrológicas para geração de energia são favoráveis e não há qualquer acréscimo nas contas. Se as condições são um pouco menos favoráveis, a Bandeira passa a ser amarela e há uma cobrança adicional, proporcional ao consumo, na razão de R\$ 1,874 por 100 kWh (ou suas frações). Já em condições ainda mais desfavoráveis, a Bandeira fica vermelha e o adicional cobrado passa a ser proporcional ao consumo na razão de R\$ 3,971 por 100 kWh (ou suas frações), para a Bandeira vermelha - patamar 1; e na razão de R\$ 9,492 por 100 kWh (ou suas frações), para a Bandeira vermelha - patamar 2. A esses valores, são acrescentados os impostos vigentes. (Id.)

A energia elétrica no Brasil é cara?

Frequentemente se diz que a energia elétrica no Brasil é cara. Nesta tese esta afirmação aparece com frequência, por exemplo, por meio das vozes dos entrevistados, como assunto subjacente à questão das perdas, ou mesmo como parte das justificativas para a existência da cooperativa de geração de energia fotovoltaica no Morro do Leme.

Em tese, o Brasil deveria prover aos seus consumidores uma das energias mais baratas, tendo em vista a oferta de recursos naturais, sobretudo os hidráulicos, cujos potenciais encontram-se, em grande parte, explorados por usinas, muitas delas já amortizadas. Contudo, as narrativas voltadas ao setor elétrico e ao valor da energia elétrica convergem no sentido de que temos uma energia cara. Se há algumas divergências no tocante a essa análise, fica localizada só na afirmação de que seja a mais cara do mundo.

O INSTITUTO ACENDE BRASIL (2020), por exemplo, estruturou sua narrativa centrada na análise da tarifa (sem impostos) em mais de 100 países, para afirmar que a comparação das tarifas residenciais

demonstra que **as tarifas de energia elétrica no Brasil são superiores à média dos países considerados na amostra**, mas não chegam a se classificar como as mais caras do mundo. Além disso, em comparações das tarifas nos diversos países que excluem os impostos, constata-se que as tarifas brasileiras são competitivas. (Id., grifo nosso)

Para construir sua análise o instituto verificou

[...] que a tarifa residencial brasileira se situa em patamar próximo ao segundo tercil (66%) quando as tarifas de todos os países são ordenadas da menor para a maior tarifa. Em 2018, por exemplo, a tarifa residencial brasileira foi 25% superior à média dos 112 países da amostra. Isto quer dizer que a tarifa residencial no Brasil é inferior à tarifa praticada na maioria dos países europeus, mas **superior à maioria dos países em desenvolvimento**. [...] Os preços apresentados [...] foram definidos considerando o consumo médio anual (em kWh) dos consumidores residenciais localizados nas principais cidades de cada país. Os valores foram todos convertidos para dólares dos EUA para possibilitar a comparação entre os países. (Id., grifo nosso)

Contudo, quando se considera os impostos as comparações são bem mais desanimadoras, pois, por exemplo,

[s]omente o ICMS do Rio de Janeiro pode chegar a ser responsável por 32% do valor da conta de luz, 30% em Minas e Rio Grande do Sul e 25% em São Paulo. Composto os impostos nos números da ANEEL de 2019, vemos que a maior parte da conta de eletricidade das famílias é composta de impostos e encargos, 42,6% (ICMS RJ) e 36,7% (ICMS SP), por exemplo. (STIGMA ENERGIA, 2020)

Incluindo os impostos, portanto, a consultoria STIGMA ENERGIA (Id.) constrói uma outra análise considerando a comparação dos gastos com energia elétrica pelos consumidores de diversos países em relação às suas rendas mensais.

Nos Estados Unidos, o site *Electric Choice* comparou o gasto em energia nos diferentes estados do país, em 2016. Em média, o consumidor americano gasta 2,15% de sua renda mensal com a conta de luz, o que é a metade do que o brasileiro gasta. O isolado Havaí é o estado com a energia mais cara do país, representando 4,5% do orçamento familiar do havaiano.

Na Inglaterra, o *Office of Gas and Electricity Markets*, instituto independente que produz estudos para o consumidor do Reino Unido, calcula que, em 2018, o britânico médio gastou 4% de seu orçamento com a conta de luz. No entanto, o órgão detalha que esse custo varia conforme a fatia de renda da família. Para os 10% mais ricos, o custo da energia representa 2,6% do orçamento, enquanto para os 10% mais pobres, a energia custa 8,4% do orçamento.

Esse número é, em tese, validado pela composição do IPCA no Brasil. Em Brasília, cidade que possui o maior PIB per capita dentre as 9 que compõe o IPCA, o gasto com energia representa apenas 2,6% do orçamento familiar. Enquanto Belém, a cidade com menor PIB per capita do grupo, o custo da conta de luz representa 7,18%.

[...] Inserindo no contexto da análise sobre o custo da energia, podemos dizer que: 1) a conta de energia no Brasil pesa o dobro na renda das famílias quando comparado com os EUA; 2) em se comparando com países emergentes, nossa conta de luz é a mais cara, conforme dados do *Global Petrol Prices*. Assim, podemos afirmar que a energia no Brasil é sim cara, afinal ela ocupa um espaço maior no orçamento familiar do que em outros países e, em valores absolutos, é mais cara do que países com perfil demográfico e econômico similares ao nosso, como México, Argentina e outros emergentes.

A Tarifa Social de Energia Elétrica

Quando se comenta a respeito dos altos valores pagos pela energia elétrica e a consequente dificuldade de pagamento e acesso legal à energia, os chamados benefícios sociais são quase sempre citados como uma iniciativa de solidariedade compulsória entre os consumidores. Neste sentido, o ordenamento legal brasileiro criou a Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE) como uma forma de melhorar o acesso dos chamados consumidores da subclasse Residencial de Baixa Renda. Os beneficiários recebem isenção na tarifa dos encargos da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) e do custeio do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), além dos seguintes descontos no restante da tarifa residencial para consumos abaixo de 220 kWh: 0 a 30 kWh, 65% de desconto; 31 kWh a 100 kWh, 40% de desconto; 101 kWh a 220 kWh, 10% de desconto.

Para indígenas e quilombolas inscritos no Cadastro Único há desconto de 100% até o limite de 50 kWh/mês, aplicando-se a partir daí os descontos: 51 kWh a 100 kWh, 40% de desconto; 101 kWh a 220 kWh, 10% de desconto; a partir de 221 kWh, 0% de desconto.

Os critérios de elegibilidade à TSEE são os seguintes:

- . Família inscrita no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal – Cadastro Único, com renda familiar mensal per capita menor ou igual a meio salário mínimo nacional; ou
- . Idosos com 65 (sessenta e cinco) anos ou mais ou pessoas com deficiência, que recebam o Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social – BPC, nos termos dos arts. 20 e 21 da Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993;
- ou
- . Família inscrita no Cadastro Único com renda mensal de até 3 (três) salários mínimos, que tenha portador de doença ou deficiência (física, motora, auditiva, visual, intelectual e múltipla) cujo tratamento, procedimento médico ou terapêutico requeira o uso continuado de aparelhos, equipamentos ou instrumentos que, para o seu funcionamento, demandem consumo de energia elétrica. (ANEEL, 2021f)

Para solicitar o benefício é preciso realizar uma solicitação a distribuidora de energia informando:

- . Nome, CPF e Carteira de Identidade ou, na inexistência desta, outro documento de identificação oficial com foto, ou ainda, o RANI, no caso de indígenas;
- . Código da unidade consumidora a ser beneficiada;
- . Número de identificação social – NIS e/ou o Código Familiar no Cadastro Único ou o Número do Benefício – NB quando do recebimento do Benefício de Prestação Continuada – BPC; e
- . Apresentar o relatório e atestado subscrito por profissional médico, somente nos casos de famílias com uso continuado de aparelhos. (Id.)

A dificuldade do acesso à tarifa social pelo morador do Morro do Leme

Como resultado de pesquisa realizada em 100 residências no Morro do Leme, pesquisadores e voluntários publicaram o relatório “Energia Elétrica na Babilônia: Acesso, Desafios e Perspectivas” (REVOLUSOLAR, 2018b) no qual relataram a visão a partir dos moradores a respeito da dificuldade de acesso à TSEE:

[N]a perspectiva de alguns moradores da Babilônia, a Tarifa Social se tornou um direito quase inalcançável para as famílias pertencentes às classes baixas do morro do Leme. A narrativa que escutamos recorrentemente dos moradores durante o período de pesquisa é que a presença ativa do Estado na Babilônia – caracterizada pela chegada da UPP e o projeto Morar Carioca Verde – consolidou a atuação da Light no território, que pouco a pouco passou a retirar parte significativa dos moradores da política pública intitulada Tarifa Social. Segundo os relatos dos moradores da Babilônia, no início, aqueles que estavam localizados nas chamadas áreas de concessão eram incluídos no benefício da tarifa especial. Nesse sentido, era preciso apenas se declarar “baixa renda” e consumir até 220kWh por mês para ter o acesso ao desconto de até 65% na tarifa.

No entanto, em 2010, os critérios para ser beneficiário do programa foram modificados e, mesmo para aqueles localizados em “áreas de concessão”, foi estabelecido que o direito à Tarifa Social seria garantido apenas para:

- a) famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal – com renda familiar mensal per capita menor ou igual a meio salário mínimo nacional;
- b) aqueles que recebem o Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social – BPC (arts. 20 e 21 da Lei nº 8.742, de 7/12/1993);
- c) famílias inscritas no Cadastro Único com renda mensal de até três salários mínimos, que tenha portador de doença ou deficiência, cujo tratamento ou procedimento médico necessite de uso continuado de equipamento que dependa do consumo de energia elétrica; e famílias indígenas ou quilombolas.

A nova regulamentação até hoje encontra críticas por parte dos moradores que, por vezes, alegam que “é tudo muito burocrático, a gente não sabe como fazer e acaba desistindo” – desabafo de uma das entrevistadas.

Assim, apenas 17% dos entrevistados alegaram fazer uso da tarifa social, contra 83% que fazem uso da tarifa residencial – que não prevê desconto socioeconômico.

9 Anexo – Questionamentos sobre a metodologia do Mapa Solar¹²⁹

9.1. E-mails à SEDEIS

Metodologia de inclusão de áreas no Mapa Solar do Rio de Janeiro

Paulo Feitosa <nonooo@gmail.com>

12 de abril de 2018 17:03

Para: falecomagente@rj.gov.br

Cc: faleconosco@desenvolvimento.rj.gov.br, Paulo Henrique Fidelis Feitosa <nononono@cos.ufrj.br>

À Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços

(envio por este e-mail pois o da secretaria , em cópia, está retornando com aviso de caixa cheia. Favor fazer chegar à mesma ou a quem puder dar resposta)

Prezados,

Gostaria de conhecer, para fins de pesquisa acadêmica, a metodologia utilizada para a escolha das áreas cobertas pelo Mapa Solar do Rio de Janeiro, de participação desta Secretaria em parceria com outras entidades, listadas no sítio internet da iniciativa (<http://mapasolar.rj.gov.br>), como também divulgado em nota de imprensa da Subsecretaria de Comunicação Social (<http://www.rj.gov.br/web/imprensa/exibeconteudo?article-id=2925078>).

Mais especificamente, interessa-me entender os motivos, sejam de ordem metodológica, técnica, política, econômica etc, pelos quais não constam no referido mapa nenhuma das favelas cariocas, a saber e como cita a matéria constante do link acima, entendidas como "áreas de ocupação informal".

Fico muito grato desde já pela atenção e pelas informações que solicito.

Atenciosamente,

Paulo Henrique Feitosa

Pesquisador, doutorando

*UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Sistemas e Computação - Pesc/Coppe
Laboratório Informática & Sociedade - Pesc/Coppe/UFRJ
Smart Grids e Cidades Inteligentes*

¹²⁹ Alguns dados de contato foram suprimidos.

falecomagente@rj.gov.br <falecomagente@rj.gov.br>

12 de abril de 2018 17:25

Para: Paulo Feitosa <nonono@gmail.com>

Cc: faleconosco <faleconosco@desenvolvimento.rj.gov.br>, Paulo Henrique Fidelis Feitosa <nononoo@cos.ufrj.br>

Boa tarde, Paulo

Por favor, nos informe a cidade onde você mora.

Atenciosamente,
Equipe Fale com a Gente

Paulo Feitosa <nononoo@gmail.com>

12 de abril de 2018 17:31

Para: falecomagente@rj.gov.br

Cc: faleconosco <faleconosco@desenvolvimento.rj.gov.br>, Paulo Henrique Fidelis Feitosa <nononoo@cos.ufrj.br>

Boa tarde.

Rio de Janeiro.

Atenciosamente.

Paulo Henrique Feitosa

Pesquisador, doutorando

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Sistemas e Computação - Pesc/Coppe
Laboratório Informática & Sociedade - Pesc/Coppe/UFRJ
Smart Grids e Cidades Inteligentes

falecomagente@rj.gov.br <falecomagente@rj.gov.br>

13 de abril de 2018
13:31

Para: Paulo Feitosa <nonononono@gmail.com>

Boa tarde, Paulo Henrique.

Agradecemos pelo contato.

A SEDEIS informou que: "A metodologia está descrita em página acessível no próprio aplicativo - com link direto.

A explicação para não termos informações para as edificações existentes em favelas é que, à época, não existiam informações cartográficas disponíveis para estas áreas.

Segue link: "<http://mapasolar.rio>."

Atenciosamente,
Equipe Fale Com a Gente

9.2. E-mails e pedido de informações no sistema da EPE

Metodologia de inclusão de áreas no Mapa Solar do Rio de Janeiro

2 mensagens

Paulo Feitosa <nononono@gmail.com>

12 de abril de 2018 13:31

Para: sic@epe.gov.br, comunicacao@epe.gov.br

Cc: Paulo Henrique Fidelis Feitosa <nononoo@cos.ufrj.br>

Prezados,

Gostaria de conhecer, para fins de pesquisa acadêmica, a metodologia utilizada para a escolha das áreas cobertas pelo Mapa Solar do Rio de Janeiro, de participação desta empresa em parceria com outras entidades, listadas no sítio internet da iniciativa (<http://mapasolar.rio>), como também divulgado em nota de imprensa da Subsecretaria de Comunicação Social do Estado do Rio de Janeiro (<http://www.rj.gov.br/web/imprensa/exibeconteudo?article-id=2925078>) e também em nota no sítio antigo desta empresa (<http://antigo.epe.gov.br//geracao/Paginas/EPE,GovernodoRJeGIZlan%C3%A7amMapaSolar.aspx>).

Mais especificamente, interessa-me entender os motivos, sejam de ordem metodológica, técnica, política, econômica etc, pelos quais não constam no referido mapa nenhuma das favelas cariocas, a saber e como cita a matéria constante do link daquela secretaria acima, entendidas como "áreas de ocupação informal".

Fico muito grato desde já pela atenção e pelas informações que solicito.

Atenciosamente,

Paulo Henrique Feitosa

Pesquisador, doutorando
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Sistemas e Computação - Pesc/Coppe
Laboratório Informática & Sociedade - Pesc/Coppe/UFRJ
Smart Grids e Cidades Inteligentes

Serviço de Informação ao Cidadão - SIC - EPE <sic@epe.gov.br>

12 de abril de 2018 16:36

Para: Paulo Feitosa <nononoo@gmail.com>

Cc: Paulo Henrique Fidelis Feitosa <nononono@cos.ufrj.br>

Prezado Sr Paulo Henrique Feitosa,

Agradecemos seu contato e informamos que os pedidos de informações são processados através de um sistema do Governo Federal (e-SIC).

Assim, ao recebermos essas solicitações, devemos cadastrá-las no site do **e-SIC**: <http://www.acessoinformacao.gov.br/sistema/>.

Sugerimos que realize seu pedido diretamente nesse site, pois é necessário fazer um cadastro

com seus dados. Essa opção também possibilita o acompanhamento online da solicitação.

Porém, caso deseje que o pedido seja cadastrado por nós no Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão (e-SIC), necessitamos das seguintes informações:

Pessoa Jurídica (PJ): Razão Social, CNPJ, nome e cargo do representante.

Ou Pessoa Física (PF): CPF e nome completo.

Nesse caso, o senhor receberá o protocolo da solicitação via e-mail, mas não poderá acompanhar online o andamento de seu pedido.

Atenciosamente,

Serviço de Informações ao Cidadão - SIC

Empresa de Pesquisa Energética - EPE

[Av. Rio Branco, nº 1 - 11º andar](#) - Edifício

RB1

Centro - Rio de Janeiro – RJ

CEP: 20090- 003 - Tel: 21 3512-3399

e-mail: sic@epe.gov.br

Tramitação do pedido de informações no Sistema Eletrônico do Serviço ao Cidadão da Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Dados do Pedido

Protocolo	99938000075201814
Solicitante	PAULO HENRIQUE FIDELIS FEITOSA
Data de Abertura	12/04/2018 16:45
Orgão Superior Destinatário	EPE – Empresa de Pesquisa Energética
Orgão Vinculado Destinatário	
Prazo de Atendimento	02/05/2018
Situação	Respondido
Status da Situação	Acesso Concedido (Orientação sobre como encontrar a informação solicitada na Internet ou em publicações existentes)
Forma de Recebimento da Resposta	Pelo sistema (com avisos por email)
Resumo	Metodologia de inclusão de áreas no Mapa Solar do Rio de Janeiro
Detalhamento	<p>Prezado Sr.,</p> <p>No ano de 2016 a EPE em parceria com outras instituições como a GIZ e a Prefeitura do Rio de Janeiro, lançou o Mapa Solar do Rio de Janeiro. A temática é muito relevante para o uso da energia solar no nosso país e também motivo de atenção da minha pesquisa.</p> <p>Neste sentido, gostaria de conhecer, para fins da pesquisa acadêmica, a metodologia utilizada para a escolha das áreas cobertas pelo Mapa Solar do Rio de Janeiro (http://mapasolar.rio).</p> <p>Mais especificamente, interessa-me entender os motivos, sejam de ordem metodológica, técnica, política, econômica etc, pelos quais não constam no referido mapa nenhuma das favelas cariocas, como citam as matéria constantes dos links da Prefeitura do Rio de Janeiro (http://www.rio.rj.gov.br/web/ipp/exibeconteudo?id=6369086 e http://www.rj.gov.br/web/imprensa/exibeconteudo?article-id=2925078), lá entendidas como "áreas de ocupação informal".</p> <p>Fico muito grato desde já pela atenção e pelas informações.</p> <p>Atenciosamente,</p> <p>Paulo Henrique Feitosa</p> <p>Pesquisador, doutorando</p> <p>UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro Programa de Engenharia de Sistemas e Computação - Pesc/Coppe Laboratório Informática & Sociedade - Pesc/Coppe/UFRJ Smart Grids e Cidades Inteligentes</p> <p>Centro de Tecnologia - Bl. H - sala 319 - Cidade Universitária Caixa Postal 68511 - CEP 21941-972</p>

Dados da Resposta

Data de Resposta	13/04/2018 18:04
Tipo de Resposta	Acesso Concedido
Classificação do Tipo de Resposta	Orientação sobre como encontrar a informação solicitada na Internet ou em publicações existentes
Resposta	<p>Prezado Senhor,</p> <p>Em atenção a solicitação de informação 99938000075201814, segue link do site da EPE onde consta a metodologia utilizada.</p> <p>http://antigo.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/Mapeamento%20Solar%20GD%20-%20Produto%203.pdf</p> <p>Atenciosamente,</p> <p>Serviço de Informações ao Cidadão - SIC</p> <p>Empresa de Pesquisa Energética - EPE</p>
Responsável pela Resposta	Superintendência de Estudos Econômicos e Energéticos
Destinatário do Recurso de Primeira Instância:	Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
Prazo Limite para Recurso	25/04/2018

Classificação do Pedido

Categoria do Pedido	Ciência, Informação e Comunicação
Subcategoria do Pedido	Informação - Gestão, preservação e acesso
Número de Perguntas	2

Histórico do Pedido

Data do evento	Descrição do evento	Responsável
12/04/2018 16:45	Pedido Registrado para para o Órgão EPE – Empresa de Pesquisa Energética	SOLICITANTE
12/04/2018 17:05	Pedido Em Andamento	EPE – Empresa de Pesquisa Energética
13/04/2018 18:04	Pedido Respondido	EPE – Empresa de Pesquisa Energética

9.3. E-mails à GIZ do Brasil

Metodologia de inclusão de áreas no Mapa Solar do Rio de Janeiro

3 mensagens

Paulo Feitosa <nnooooo@gmail.com>

12 de abril de 2018 16:29

Para: nonoonono@giz.de

Cc: Paulo Henrique Fidelis Feitosa <nononono@cos.ufrj.br>

À GIZ no Brasil.

A/C Diretor Nacional,

[diretor nacional]

Prezado Sr.,

No ano de 2016 a GIZ do Brasil em parceria com outras instituições lançou o Mapa Solar do Rio de Janeiro, tema muito relevante para o uso da energia solar no nosso país e também de atenção da minha pesquisa.

Neste sentido, gostaria de conhecer, para fins de pesquisa acadêmica, a metodologia utilizada para a escolha das áreas cobertas pelo Mapa Solar do Rio de Janeiro (<http://mapasolar.rio>).

Mais especificamente, interessa-me entender os motivos, sejam de ordem metodológica, técnica, política, econômica etc, pelos quais não constam no referido mapa nenhuma das favelas cariocas, como citam as matéria constantes dos links da Prefeitura do Rio de Janeiro (<http://www.rio.rj.gov.br/web/ipp/exibeconteudo?id=6369086> e <http://www.rj.gov.br/web/imprensa/exibeconteudo?article-id=2925078>), lá entendidas como "áreas de ocupação informal".

Fico muito grato desde já pela atenção e pelas informações.

Atenciosamente,

Paulo Henrique Feitosa

Pesquisador, doutorando

*UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Sistemas e Computação - Pesc/Coppe
Laboratório Informática & Sociedade - Pesc/Coppe/UFRJ
Smart Grids e Cidades Inteligentes*

[Secretaria] **GIZ BR** <nononono@giz.de>

18 de abril de 2018 11:59

Para: <nonononono@gmail.com>

Prezado Sr. Feitosa,

Em nome do Sr. [diretor], diretor da GIZ no Brasil, agradeço pelo seu e-mail. Gostaria de informar que encaminhamos o seu pedido para os colegas responsáveis pelo tema, que irão responder seu questionamento o mais breve possível.

Como o Mapa Solar no Rio de Janeiro foi lançado há mais de dois anos, espero que o Sr. entenda a eventual demora da resposta.

Atenciosamente

[Secretaria]

GIZ no Brasil
Assessora do Diretor
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

www.giz.de/brazil

Paulo Feitosa <nononon@gmail.com>

18 de abril de 2018 12:41

Para: "[Secretaria da] GIZ BR" <nononono@giz.de>

Sim, [Secretaria].

Entendo e agradeço sua explicação.

Fico no aguardo.

Atenciosamente,

Paulo Henrique Feitosa

Pesquisador, doutorando

*UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Sistemas e Computação - Pesc/Coppe
Laboratório Informática & Sociedade - Pesc/Coppe/UFRJ
Smart Grids e Cidades Inteligentes*

*Centro de Tecnologia - Bl. H - sala 319 - Cidade Universitária
Caixa Postal 68511 - CEP 21941-972*

10 Notas de tradução

- i Finally, using the word attachment amounts to advocating for social inquiries made on sensitive matters and things that count for people. This requires making choices, fighting against other choices and engaging in favour of actions made in order to make things better. Attachments do not belong to people nor define them: depending on situations, forging their existence and history through debates and confrontations, they have to be continuously done and re-done. They both appear as a constraint and a resource to people confronted by destabilizing problems.
- ii ...numerous demonstrations have shown that the equipment running the electric grid is vulnerable to cyberattack
- iii The United States Energy Independence and Security Act of 2007 committed the nation to developing a smart grid, defined as the “increased use of digital information and controls technology to improve reliability, security, and efficiency of the electric grid.”⁴ The range of technologies that fall under the smart grid umbrella is vast. It includes “smart” meters that help consumers shift electricity use from times of high demand to times of low demand, electric vehicle charging stations that can provide ancillary services to the grid, satellite-based wide area measurement systems, and many more computer-managed systems.
- iv a kind of “counterhistory,” a corrective to perspectives that create the impression of an inevitable progress driven by impersonal market forces and technical logics. In rendering technological change as a matter of politically significant choices, and technological metaphor as a fundamental element of culture and politics, I aim to set the history of computers on a new course.
- v we can make sense of the history of computers as tools only when we simultaneously grasp their history as metaphors in Cold War science, politics, and culture.
- vi an entity but an analytical construct, refers to an ensemble of heterogeneous elements loosely linked around material “supports,” in this case the computer. Discourses, in my usage, include techniques, technologies, metaphors, and experiences as well as language.
- vii the metaphor of a “smart” grid has stuck because of its flexibility—its ability to appeal to environmentalists, economists, and the national security establishment.
- viii A Smart City is an urban ecosystem that places emphasis on the use of digital technology, shared knowledge and cohesive processes to underpin citizen benefits in vectors such as mobility, public safety, health and productivity
- ix our ambition is to build more livable cities for the future. It doesn’t matter if you are liberal or conservative, a student or a professional, a smarter city makes urban life easier. We undertook this study not only to highlight those metropolises which are on the forefront of smart urban growth, but also to learn from those cities which are showing impressive acceleration towards making life smoother for their citizens through digitalization. To start the study, we first looked at the factors which define a smart city. We discovered that such a city should be digitalized first and foremost—with 4G, plentiful Wi-Fi hotspots and high smartphone usage. Transport and mobility should be knowledge-based, with smart parking, traffic sensors and car sharing apps. A smart city is sustainable, with a focus on clean energy and environmental projection. In addition, there is excellent online access to governmental services and a high level of citizen participation.
- x Framing science and technology as forms of imported magic overlooks processes of reinvention, adaptation, and use. It may also suggest that innovations such as a scientific way of thinking or an industrial technology should be adopted uniformly, rapidly, and unmediated, without considering the potentially negative or mixed effects of epistemic and technological change.
- xi tend to enforce a particular worldview by defining what can, and cannot, be stated.

-
- xii has tremendous potential to advantage some groups at the expense of others—in short, it has tremendous potential for politics.
- xiii [...] questions of distribution, power, and justice need to be addressed urgently and systematically by our field. How can claims on, through, and against infrastructure be formulated, organized, and heard? What constitutes adequate representation or participation in the process of infrastructural change and development? Under what conditions can rival interests in infrastructure (large and small, modest and profound) be acknowledged, addressed, and accommodated, in ways that enhance the legitimacy, appropriateness, and long-term efficacy of infrastructural change?
- xiv [...] everything is up for grabs — what it means to be a person, a citizen, a community, an organization, and a nation.
- xv Do inglês *Dependability*. Na falta de um equivalente adequado em língua portuguesa, utiliza-se o anglicismo Dependabilidade.
- xvi Utilizou-se aqui a tradução dos termos por Luís Almeida (2001).
- xvii ... What matters is system (not just hardware dependability or software dependability), and in many cases system dependability is a socio-technical, rather than just a technical, achievement.
- xviii So the moral of the story is, as they say in the US, “It’s the system, stupid!” Software in itself did not get remarkably reliable.
- xix Using a slogan from ANT, you have 'to follow the actors themselves', that is try to catch up with their often wild innovations in order to learn from them what the collective existence has become in their hands, which methods they have elaborated to make it fit together, which accounts best define the new associations that they have been forced to established.
- xx Estamos interesados en mediadores que hacen que otros mediadores hagan cosas. “Hacer hacer” no es lo mismo que “causar” o “hacer”: em su raíz, hay una duplicación, una dislocación, una traducción que modifica de inmediato todo el razonamiento. Antes era imposible conectar a un actor con lo que lo hacía actuar, sin ser acusado de “dominarlo”, “limitarlo” o “esclavizarlo”. Ya no es así. Cuantos más enlaces tiene, tanto más existe. Y cuanto más mediadores haya, mejor