

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANTROPOLOGIA

RAFAEL PEÇANHA DE MOURA

O Sol de maio

Reflexões sobre sustentabilidade numa experiência com placas solares no Campus do
Instituto Federal Fluminense – Cabo Frio - RJ.

NITERÓI
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANTROPOLOGIA

RAFAEL PEÇANHA DE MOURA

O Sol de maio

Reflexões sobre sustentabilidade numa experiência com placas solares no Campus do
Instituto Federal Fluminense – Cabo Frio - RJ.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Antropologia da Universidade Federal Fluminense,
como requisito parcial para obtenção do grau de
Doutor.

Vínculos temáticos

Linha de pesquisa: Ritual e simbolismo

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Orientadora - Dr^ª. Gláucia Oliveira da Silva (PPGA/UFF)

Dr^ª. Sandra Sá Carneiro (PPCIS/UERJ)

Verlan Valle Gaspar Neto (ITR/UFRRJ)

Prof^ª. Dr^ª. Gabriela Scotto (PPGDAP/UFF)

Prof^ª. Dr^ª. Alessandra Siqueira Barreto (UFF)

Suplentes:

Prof^ª. Dr^ª. Rosane Manhães Prado (PPGMA/UERJ)

Prof^ª. Dr^ª. Deborah Bronz (PPGA/UFF)

NITERÓI

2017

RESUMO

Utilizando como base a análise de Bruno Latour sobre os pressupostos da modernidade, o trabalho em tela parte de análise de problema empírico, referente a projeto de instalação de módulos fotovoltaicos para captação de energia solar no *campus* do IFF – Cabo Frio, como base para ampliação da reflexão antropológica na direção do papel de diferentes atores sociais, em suas diversas faces, com suas ambiguidades e contradições, (tais como poder público, iniciativa privada, comunidade acadêmica, ativistas ambientais), discutindo a distância entre discurso e práticas do conceito de sustentabilidade, no campo social da energia solar, mas também buscando compreender os obstáculos às implementações micro e macro de projetos do tipo no país, discutindo igualmente alternativas apresentadas por diversos autores para o setor.

PALAVRAS-CHAVE: fotovoltaica, solar, meio ambiente, modernidade, IFF, sustentabilidade.

ABSTRACT

Based on Bruno Latour 's analysis of the assumptions of modernity, the work on screen starts from an empirical problem analysis, referring to the project of installing photovoltaic modules for capturing solar energy at the IFF - Cabo Frio campus, as a base for expansion (Such as public power, private initiative, academic community, environmental activists), discussing the distance between discourse and practices of the concept of sustainability , In the social field of solar energy, but also seeking to understand the obstacles to micro and macro implementations of such projects in the country, also discussing alternatives presented by various authors for the sector.

KEYWORDS: Photovoltaic, solar, environment, modernity, IFF, sustainability.

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte e autor de todos os trabalhos e esforços que me trouxeram até aqui, meu falecido, mas sempre presente pai, meu mestre por natureza. À minha mãe, por toda confiança e paciência, mesmo quando não a inspirei para tal. À minha amada esposa Lívia por ter sido meu porto seguro de razão e paixão ao longo de toda essa caminhada, a inspiração e o horizonte do meu verdadeiro Sol de Maio. Aos meus filhos Cian e Tauan, sem os quais eu nada teria aprendido da verdade da vida.

(...) as naturezas que deveriam ser dominadas de forma absoluta nos dominam de forma igualmente global, ameaçando a todos. Estranha dialética esta que faz do escravo dominado o mestre e dono do homem, e que subitamente nos informa que inventamos os *ecocídios* e ao mesmo tempo as fomes em larga escala.

(LATOOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Trad. Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994, p.14, grifo nosso).

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
CAPÍTULO 1	
Entre o fogo e o sol: Reflexões sobre a década energética brasileira, energia solar no país e experiências no Campus do IFF – Cabo Frio – RJ.	
1.1 Breve reflexão sobre a opção pelo fogo - Delineando a questão: a década energética brasileira.....	12
1.2 Por que pensar no fogo? Reflexões a partir de Bruno Latour.....	18
1.3 Energia solar no Brasil.....	31
1.4 Caracterização da pesquisa e do problema empírico: experiências no Campus do IFF – Cabo Frio – RJ.....	43
CAPÍTULO 2	
Placas solares: o que são e o que significam.	
2.1 As placas elas mesmas – breve abordagem sobre aspectos físicos, químicos e históricos.....	69
2.2 As placas solares e a antropologia.....	78
CAPÍTULO 3	
Placas solares: de onde vem e para onde vão.	
3.1 Impactos das placas solares no meio ambiente, processos de extração e Industrialização.....	83
3.2 Políticas de reciclagem e descarte de placas solares.....	101
CAPÍTULO 4	
Crise da modernidade e a sustentabilidade insustentável: conceitos e contradições.	
4.1 O conceito de sustentabilidade.....	118
CONCLUSÃO.....	140
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	153
ANEXOS	167

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Módulo e placas instaladas no Campus do IFF em Cabo Frio. Foto: Gustavo Garcia.....	51
FIGURA 2 – Fluxograma ligação social com o <i>campus</i> x decepção com o projeto.....	63
FIGURA 3 – Exemplo de material OPV apresentado pela direção do Campus. Foto: autoria própria.	65
FIGURA 4 – Projeto público municipal de parceria para incentivo à energia solar.....	66
FIGURA 5 – Empresa de energia solar térmica em Cristalina (GO). Foto: Autoria própria.....	71
FIGURA 6 – Quadro de geração de energia em questão do ENEM em 1999.....	74
FIGURA 7 – “Casa de abelha”, como é chamada pelos garimpeiros locais a formação rochosa extraída junto ao quartzo, que dá origem à sílica. Autoria própria. Local: Fazenda Chapéu do Sol – AMG Mineração – Cristalina (GO).....	76
FIGURA 8 – Trabalhador em extração de sílica sem equipamento próprio, exposto a partículas. Foto: SRTE/MG.....	85
FIGURA 9 – Entrada do Areal Minas Goiás, em Cristalina (GO). Foto: autoria própria.....	87
FIGURA 10 – Mina de extração de quartzo. À direita do leitor, areia branca e “casas de abelha”. À esquerda, quartzo exposto com os veios de cristais. Fazenda Chapéu do Sol, Cristalina (GO). Foto: autoria própria.....	88
FIGURA 11 – Sílica refinada e pronta para venda, conforme utilizada em células fotovoltaicas. Areal Minas Goiás, Cristalina (GO). Foto: autoria própria.....	89
FIGURA 12 – Fluxograma do processo de produção da placa solar fotovoltaica e seus efeitos cíclicos em relação à natureza	99
FIGURA 13 – Fluxograma da relação entre confiança e desconhecimento em relação aos sistemas peritos.....	116
FIGURA 14 - Organograma: posicionamentos científicos acerca do aquecimento global, a partir da obra de Giddens (2010).....	120
FIGURA 15 – Peça publicitária relacionando o conceito de sustentabilidade com o lucro financeiro.....	135

FIGURA 16 – Notícia veiculada por empresa exaltando parceria entre os setores público e privado em favor da sustentabilidade no projeto com placas solares em Cabo Frio – RJ. Fonte: www.ensolucoes.com.br..... 136

FIGURA 17 – Notícia veiculada por empresa exaltando a referência à comunidade em projeto com placas solares em Armação dos Búzios – RJ. Fonte: www.ensolucoes.com.br.137

FIGURA 18 – Anúncio do jornal Balcão agregando valor a imóvel com sustentabilidade. Fonte: www.jornalbalcao.com.br.....138

INTRODUÇÃO

“Lutamos por modelo sustentável”. A frase estampa o título de reportagem um dos maiores jornais do Brasil. Na matéria, o autor da verbalização, subdiretor do Conselho de Turismo de Barcelona, explica que seu objetivo é criar “um modelo de turismo sustentável em termos sociais”. Nesta frase, o termo ‘sustentável’ aparece pela terceira e última vez no texto, o que nos leva a empreender duas perguntas: por que a palavra em questão, na manchete, atraiu minha atenção, se, no conteúdo, o tema é tratado de forma menos do que superficial? Por que o adjetivo foi alçado ao posto de núcleo da chamada se, no corpo textual, ele submerge em insignificância?

Além de evidenciar que passamos por condição semelhante à que atingiu o cotidiano de Evans-Pritchard em sua *nuerosis*¹, o paradoxo simbolizado pelo simplório relato acima citado constitui a primeira motivação de nosso trabalho. Nossa pesquisa surge atraída pela observação da difusão e popularização do ‘sustentável’, em paralelo à busca pelo significado do termo e da relação entre este e as experiências práticas assim intituladas.

Tal motivação conecta-se umbilicalmente com outra preocupação recorrente em nossas produções acadêmicas: a cidade onde residimos. Desde a especialização (Moura, 2011), passando pelo mestrado e por publicações ao longo dessa trajetória (Moura 2009, 2010, 2014), nosso foco tem sido trazer a reflexão no âmbito das Ciências Sociais para a realidade local.

Nessa ótica, nos interessamos desde o início dessa rota pela abordagem do que se chamou antropologia urbana, dentro da especialização cursada em sociologia urbana. Mais do que falar da cidade, nos atraía a idéia de falar na nossa cidade sobre ela mesma.

Tal tendência jamais surgiu nem se desenvolveu desacoplada da questão ambiental. Pelo contrário. Seja falando de pescadores artesanais (Moura, 2011) ou dos processos de urbanização no município (Moura, 2014), nossa atenção sempre foi voltada ao tema, o que, como consequência, nos levou também ao desejo de discutir a

¹ Em seu artigo, Renato Rosaldo (1986, p.91) relembra o termo *nuerosis*, utilizado por Evans-Pritchard ao explicar, em forma de trocadilho, sua ‘neurose’ pelo tema estudado, naquela ocasião, os Nuer, povo da região sudanesa em África. Tudo o que olhava e ouvia o remetia a seu objeto de estudo. Cf ROSALDO, Renato. From the door of his tent: the fieldworker and the inquisitor. In CLIFFORD, James ; MARCUS, George E (orgs.). *Writing culture – The poetics and politics of ethnography*. Berkeley/Los Angeles: University of California Press, 1986.

temática no campo da representação política, ocupando o cargo de vereador na cidade a partir do ano de 2017.

Nesse sentido, encontramos na experiência de implantação de placas solares, realizada pelo *campus* Cabo Frio (RJ) do Instituto Federal Fluminense, o problema empírico coerente com nossas duas ponderações.

Essa conexão, por sua vez, nos levou a três passos necessários, a fim de compreender o que observamos nesta experiência.

Um passo é ‘espacialmente para fora’, pois se tornou necessário sair do âmbito local na escala dos entes federativos para que pudéssemos, antes de analisar uma experiência fotovoltaica num município, compreender de que maneira se encontra o quadro da energia solar no Brasil, e, conseqüentemente, de que forma isso se realiza na cidade.

O segundo passo foi ‘processualmente para trás’, a partir da importância de retroceder nos procedimentos produtivos, desde a extração da matéria-prima (a sílica), passando pela confecção industrial e pela distribuição dos painéis fotovoltaicos.

Neste momento, cabe salientar a importante contribuição do professor Fernando Rabossi por ocasião de nossa qualificação de tese, quando por ele nos foi sugerida a abordagem das placas fotovoltaicas como parte de nosso objeto de estudo. Agradecemos ao pesquisador por sua grande contribuição.

Voltando, cabe salientar o terceiro passo, finalizando, foi ‘conceitualmente para cima’, já que se mostrou fundamental, ao longo da pesquisa, a abordagem sobre as discussões acadêmicas acerca do conceito de ‘sustentabilidade’ e outros necessários à sua análise, junto a autores das Ciências Sociais, a fim de que, subindo às abstrações das idéias, pudéssemos descer para compreender a realizada observada.

Diante disso, buscamos organizar nosso trabalho em consonância com as expectativas e motivações elencadas. No capítulo 1, nosso foco será apresentar um panorama geral da última década brasileira, no que se refere às opções por políticas públicas energéticas, relacionando esse quadro com as reflexões de Gras (2006, 2007, 2012) em relação ao que denominou de *escolha pelo fogo*. Na seqüência, abordaremos o posicionamento de Latour (2014) em relação a essas preocupações, através da discussão da idéia de *Antropoceno*, apresentando, à guisa ainda de contextualização do objeto, um breve contexto da energia solar do Brasil, para, finalmente, discorrer o relato de nossas

observações e experiências no projeto com placas solares no *campus* do IFF-Cabo Frio (RJ).

No capítulo 2, nosso objetivo será apresentar as placas solares fotovoltaicas, buscando compreender sua constituição física e técnica, bem como as possíveis relações entre a realidade deste objeto e determinadas reflexões na área das Ciências Sociais.

No capítulo 3, nosso foco desloca-se para a análise das placas fotovoltaicas enquanto objetos eivados de significado. Iremos analisar seu processo produtivo, desde a extração da sílica, passando pela industrialização e produção dos módulos em larga escala e terminando com sua distribuição e venda.

No capítulo 4, apoiaremos nosso debate em alguns autores em especial. Um deles é Giddens (2010), a partir do qual traçaremos breve reflexão sobre as mudanças climáticas evidenciadas nos últimos anos e suas ramificações, abordando ainda debates sobre a modernidade (Giddens, 1991; Latour, 1994). De igual maneira, apoiando-nos principalmente em Scotto (2016) retomaremos a discussão acerca do conceito de ‘sustentabilidade’, em busca de uma conclusão que estabeleça conexões (ou evidencie desconexões) entre discurso e prática no setor de energias renováveis no Brasil, a partir de uma experiência específica no já citado *campus*.

Esperamos, com esta produção, dar nossa pequena contribuição à academia no que se refere aos temas abordados, sem o espectro ou a pretensão de fechar respostas e certezas, mas na expectativa de levantar apontamentos e questionamentos que possam auxiliar a Ciência Social a cumprir seu efetivo papel e marcar seu lugar na compreensão da questão ambiental, que, como veremos em Latour (1994, 2014) é exatamente o “lugar onde a fronteira entre homem e natureza possa ser reconfigurada, quiçá diluída, formando um único e complexo organismo” (Júnior, 2013)².

² JÚNIOR, Francisco Hélio Monteiro. Apontamentos sobre o papel das Ciências Sociais para a compreensão da crise ambiental. *Scientia*. Ano 01, Ed. 02, p. 192 - 395, Nov. 2012/Jun.2013.

CAPÍTULO 1

Entre o fogo e o sol: Reflexões sobre a década energética brasileira, energia solar no país e experiências no Campus do IFF – Cabo Frio – RJ.

1.2 Breve reflexão sobre a opção pelo fogo - Delineando a questão: a década energética brasileira.

O Brasil é um imenso laboratório de antropologia. A definição do médico brasileiro Edgard Roquette-Pinto, que lecionou na cadeira de Antropologia e Etnografia do Museu Nacional, no início do século XX (Rangel, 2010), faz com que nossa reflexão inicial caiba bem no espectro da disciplina que desejamos analisar. Longe de pretender tornar o país um campo ou objeto de estudo, cumpre-nos o papel de, buscando reflexões maiores do que ele (autores e teóricos da questão ambiental em nível amplo), a partir de realidades vividas menores do que ele (nosso estudo de caso, no *campus* de um instituto federal numa cidade do interior fluminense), buscar compreender os conflitos e contradições das tentativas de mudança (micro ou macro) do eixo energético nacional.

Quando Alain Gras designou ser uma “escolha pelo fogo” a decisão de uma sociedade ou grupo por formas de geração de energia que, em prol dos resultados rápidos e objetivos obtidos, apresentam como efeito colateral e consequência o impacto ambiental, é certo que o autor referia-se a um paralelo com o descobrimento do uso da própria chama enquanto elemento pelo homem da pré-história, igualmente beneficiário da evolução nas práticas e demandas diárias, através da nova ferramenta; mas também fazia referência ao perigo, ao risco da morte e da dor pelo calor excessivo; às labaredas mal manuseadas e às queimadas destruidoras de gente e de natureza (Gras, 2006, 2007).

Nesse sentido, parece claro a Gras que a *opção pelo fogo* tem sido uma tônica dos processos de escolha dos estados nacionais, bem como da iniciativa privada, no que tange à geração de energia, e, conseqüentemente, ao cuidar ou não do ambiente que rodeia, no contexto do nosso tempo. Óbvio dizer que tal divisão estanque precisa ser ponderada.

Dessa forma, utilizaremos a diferenciação basilar estabelecida pelo autor como norteadora de nossa reflexão, o que não significa que concordaremos com a possibilidade de dividir o mundo ou as atitudes referentes à geração de energia – as escolhas – como boas ou más; pelo sol ou pelo fogo, integralmente. Não se trata de um

juízo ou de uma batalha épica entre bem e mal, o que não cabe na melhor análise científica, mas sim a eleição de um crivo mínimo de diferenciação diante de uma realidade plural e complexa, a fim de que a reflexão tenha direcionamento e recorte.

Feita a ressalva, parece preliminar supor que o caso brasileiro na última década apresenta um exemplo premente de *escolha pelo fogo* em Gras (2012). Para o autor, o termo refere-se, na verdade, a um processo vivido pela civilização ocidental como um todo, a partir da máquina a vapor, que interrompe “a linha de uma evolução técnica” que, até então, utilizava elementos naturais para maximizar a força do trabalho humano ou animal, entretanto, sem excessos, como num processo de equilíbrio, quebrado exatamente pelo alvorecer do que se chamou revolução industrial (Gras, 2012, p. 174).

Para o autor, o século XVIII marca exatamente um duplo protagonismo do carvão, já que este elemento, além de movimentar as máquinas indústrias, move e é movido por outra máquina – a locomotiva. Ela é a responsável pelo transporte deste combustível para diferentes lugares do planeta, internacionalizando a industrialização, ao mesmo tempo em que, com suas ferrovias, impacta os entornos e paisagens naturais, “cavando as montanhas, terraplanando os solos e cortando as curvas”. Dessa forma, transporta também pessoas e carvão, tanto para o campo quanto para a cidade, acelerando o processo de urbanização e mecanizando o campo. Exemplo disso é a mineração, que conecta esses dois “mundos”³ (Gras, 2012, p. 175).

Em outras obras, Gras (2006, 2007) salienta que o atual estágio desta nossa sociedade de mercado é pautado pela tecnologia, fundadas também sobre essas temáticas, sejam as iniciais indústrias a carvão, ou mesmo o fato de que cada pedaço de máquina e aparelho industrial hoje utilizado prende-se a um pedaço de metal fundido, no qual o fogo ou a combustão são partícipes fundamentais. A pergunta do autor é clara, direta e preocupante: nossa atual situação refere-se de um pequeno parêntese do qual podemos sair ou dentro do qual podemos morrer?

Cabe destacar que esse processo supõe constantes rupturas, provenientes não

³ Em nossa incursão a Cristalina (GO) percebemos que as mineradoras que exploram a extração de sílica, utilizada como matéria-prima das placas solares, têm suas sedes sempre localizadas nas áreas urbanas (como é o caso da Areal Minas Goiás Ltda., considerada a maior delas), enquanto os garimpos situam-se nas zonas rurais, e seus trabalhadores, os garimpeiros, habitam as periferias, isto é, as zonas intermediárias entre campo e cidade. Neste caso, não são mais as locomotivas, mas os grandes caminhões “de aterro” (na linguagem dos moradores) que realizam a conexão entre zona urbana e zona rural, bem como, de forma residual, entre periferia e zona rural, levando garimpeiros da periferia para as minas de extração, embora, na maioria dos casos, isso se dê a partir de automóveis fretados pelas empresas.

apenas de mudanças no campo biológico, mas no universo social do ser humano. É assim que Gras (2006) chama Latour ao debate, citando-o como interlocutor que defende a profunda influência do meio humano como decisivo – mas não determinante – desse processo de mudanças: um parlamento de coisas, como diz (Gras, 2006, p.43).

Ao defender que essa “bifurcação em direção a um universo inteiramente fundado sobre o poder do calor” não constitui uma “banalidade antropológica” resultante de uma mera necessidade natural humana, o autor compreende tal guinada não como fruto de merca causalidade. Assim, a defesa de Gras é a de que este momento seja encarado e analisado a partir de um nicho, de um contexto situacional, cuja emergência aparece enquanto fenômeno até então desconhecido.

Gras afirma que o fogo, os demais elementos, “e as relações que eles mantêm uns com os outros” poderão ser entendidos e analisados somente no interior do mundo humano. Ao iluminar a noite, ele a torna menos hostil, o que não o faz perder sua potência destrutiva, já que, ao contrário dos demais componentes naturais, tem a capacidade de reduzir a cinzas, “de fazer voltar ao nada”, ensejando assim a polarização entre energia renovável e energia não renovável (Gras, 2006, p.48). Nesse sentido, o fogo nunca é a energia – ele precisa de um intermediário que a gere, como ocorre com a água – que lhe é oposta – na máquina a vapor.

Ao citar Bertrand Gilles, Gras utiliza o conceito de “sociedade bloqueada”, cujo objetivo é citar países fechados aos avanços da Revolução Industrial. A utilização e do autor, entretanto, serve a Gras para dele discordar. A noção de Gilles tem ares deterministas, na opinião do francês, parecendo defender que o processo iniciado com o vapor inglês é uma tendência natural humana que deve se estender por todo o mundo, como uma necessidade intrínseca, quase genética.

O problema é que as “sociedades bloqueadas” formavam $\frac{3}{4}$ do mundo durante a Revolução Industrial. Não se pode tomar o ponto como curva, considerando a questão ao contrário. Não há, na defesa de Gras, um dever-ser do progresso, uma obrigatoriedade rítmica, fruto de análises deterministas da história da humanidade (Gras, 2006, p.48).

Cabe, na defesa de nosso autor, “considerar o problema ao contrário”, perguntando os motivos pelos quais o ocidente rompe seu antigo pacto com a natureza. Para o autor, a civilização termoindustrial tem verdadeira obsessão de domínio sobre a natureza. É claro que o autor refere-se, sobremaneira, aos efeitos desse avanço

tecnológico sobre as coisas; as pessoas e a natureza. Teria sido esta uma saída compulsória da história da humanidade? Ou uma pulsão especificamente ocidental que buscou se espalhar pelo resto do planeta?

Ora, naquele ano, defende o autor, vivemos uma dupla digressão com a queda do Muro de Berlim e as primeiras conferências sobre o estado global do planeta. O socialismo, que “caí” na capital alemã, teria lutado contra a exploração do homem pelo homem, mas, como resultado, só a teria ampliado. O ser humano, que desenhou o projeto moderno de ser o dono dessa escrava natureza, começava a refletir sobre a virada de um jogo que jamais venceu, quando ela, dominante, passou a investir toda a sua força contra a moderna tentativa de domínio (Latour, 1994, pp.13-15).

O Brasil, como Estado-nação, imerso nessa realidade globalizada, encontra-se como partícipe desse processo moderno. A opção por analisar a última década nesta introdução justifica-se pelas diferenças numéricas concernentes a ela, no que se refere a este setor da economia brasileira.

Por isso parece interessante iniciar citando as reformas estruturais no setor energético em nível nacional, que geram duas movimentações na distribuição tarifária energética pelos estados do Brasil durante os anos de 1995 e 2008. Como vimos, a questão do mercado como instituição aparece determinante nas configurações sociais. Neste âmbito, a teoria se manifesta: a desigualdade tarifária surge a partir do regime *price-cap*, que se relaciona com um repasse de ganhos de produtividade aos consumidores nos ciclos de revisão.

Embora aparentemente interessante, o sistema, devido à heterogeneidade espacial da intensidade de energia elétrica e as diferenças entre as regiões de substituição energética, acaba gerando, como consequência, impactos na variação do preço da energia elétrica, bem como uma contribuição marginal na redução do PIB real nacional, ampliando as desigualdades regionais (Santos, 2012).

O segundo ciclo de revisão tarifária dentro desse sistema começa em 2006, marcando, portanto, a opção deste texto pela análise da última década. Os maiores aumentos foram verificados em estados do Norte e do Nordeste, enquanto, em muitos estados do Sul, Sudeste e Centro-Oeste, a queda de tarifa foi o que ocorreu. A fim de impedir os subsídios cruzados, a Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica) decidiu empreender o realinhamento tarifário: até 2007, “todas as classes de consumidores deveriam pagar o mesmo valor pela tarifa de energia elétrica” (Santos, 2012, p. 337).

Pouco antes do início da década, houve, da parte da agência, a determinação de que os contratos especiais de fornecimento não poderiam ser renovados depois de 2004. A partir desse mesmo ano, entretanto, notou-se um menor aumento tarifário, no que se refere à média nacional. Em 2008 ocorreu uma diminuição dessa redução gradual em relação a 2007, o que parecia denotar a recuperação financeira do setor (Silva, 2012). Em fevereiro de 2015, porém, a própria Aneel instaurou o sistema de bandeiras tarifárias, com o objetivo de ampliar os valores pagos pelos maiores consumidores em até 83%.

2006 também é o ano a partir do qual passa a ser válido o Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2006-2016, momento no qual o país altera seu paradigma referente à geração e administração de energia, invertendo a balança de importação de petróleo, e adquirindo a possibilidade de se tornar um grande produtor no setor de gás natural com atuação internacional, já que dados da Agência Nacional de Petróleo (ANP, 2006) evidenciam uma reserva nacional petrolífera aproximada de 16 bilhões de barris em 2005, sendo 91,6% dessa localizada no mar, os chamados campos *off-shore*: são 75% nessa setorização, quando se trata de gás natural (Bronzatti e Neto, 2016).

A mudança de direcionamento do setor energético no país a partir de 2006, somada ao aprofundamento do desgaste econômico, sugerem o mergulho cada vez maior do Estado brasileiro num sistema de uso da natureza de forma mais intensa e preocupante, ensejando um risco relacionado aos efeitos que esse caminhar possa causar na década que aqui analisamos – uma intensificação do que Gras chamaria de uma *opção pelo fogo*.

Nesse sentido, a *escolha pelo fogo* não se restringiria somente à combustão petrolífera, mas a todo um arco de opções a partir das quais algo seja consumido, destruído, para que, como numa explosão, tais elementos naturais, já dizimados, possam ser geradores da energia.

Parece ser o caso do país na última década. É esse o período de consolidação da monumental usina de Belo Monte (PA) e também do início da construção da hidrelétrica de Serra do Facão, localizada no Rio São Marcos, divisa do estado de Goiás com Minas Gerais.

Mas é claro que a última década diz respeito à intensificação – e daí o dado preocupante – de um processo que se inicia uma década antes, já que até 1995 o setor tinha como característica fundamental o monopólio estatal, com obras de intervenção

reduzidas e executadas com financiamento total do poder público (Porto, 2005). A mudança do eixo investidor no sistema elétrico brasileiro, a partir desse período, na direção dos empreendedores privados, é essencial para se compreender as mudanças da última década.

O Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2006-2016 apresenta, além do que já citamos, os projetos no rio Madeira, em Rondônia; as intervenções em Santo Antônio e Jirau, bem como no Rio Xingu (Pará). Cite-se ainda o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que é criado no início do segundo mandato do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva – portanto, em 2007 – que possuía previsão de investimentos em infra-estrutura no setor de energia, e citava projetos de hidrelétricas como Santo Antônio e Jirau; Estreito (divisa de Maranhão e Tocantins), no Rio Tocantins, e Belo Monte (Pinheiro, 2007). A década em questão, portanto, é de intensificação de uma opção governativa em nível federal, por um sistema de geração, distribuição e mercantilização da energia elétrica em larga escala, com o uso dos recursos naturais de forma intensificada, em prol do avanço consequente no setor.

Paralelamente, é a partir de 2006 que a preocupação com o aquecimento global no mundo começa a ganhar ares de extremo risco, o que ocasiona a publicação, no ano seguinte, do relatório do IPCC, do qual falaremos adiante. Dados preliminares do *National Climatic Data Center*, da Administração Nacional de Oceanos e Atmosfera (NOAA), já indicavam, naquele ano, a perspectiva de apresentação da sexta mais alta temperatura global desde o início dos registros em 1880, bem como do terceiro ano mais quente, em média, desde então.

Na Grande Porto Alegre, tivemos um ano de 2006 com temperaturas próximas do que foi a média nos anteriores cinquenta anos. Os meses de janeiro, julho e dezembro foram mais quentes que o normal e os de maio, setembro e novembro, mais frios que o comum. Foi o ano da intrigante nevada de 4 de setembro, caindo sobre os solos de quase oitenta municípios entre localidades gaúchas e catarinenses. No estado de São Paulo, registrou-se média de temperatura, em setembro de 2004, no índice de 32,1°C, ou seja, 4,4°C acima da histórica medida de 27,7°C, o que gerou prejuízo em torno de US\$50 milhões à pecuária local, com a prematura morte de animais (Pinto, 2016).

Nesse sentido, é possível afirmar que, enquanto o panorama internacional denunciava as bruscas alterações climáticas observadas no período, o Brasil – que

também visualizava tais impactos em seu território – acelerava e intensificava, ao mesmo tempo, as escolhas por uma política energética de alteração dos espaços naturais (desvio de cursos de rios; migração compulsória de populações ribeirinhas; alagamento de áreas de plantio e desmatamentos) em favor da eletrificação como projeto de impacto investidor no campo público e privado.

Dessa forma, se o país viu o aprofundamento de uma política estatal e privada de *opção pelo fogo* como geração de energia; e se esse mesmo país passa, em conjunto com o planeta, por uma intensificação da crise climática, enquanto consequência de grandes investimentos nesse setor, cabe, concordando com Giddens, visualizar tal momento como salutar para se aprofundar o estudo desta realidade, a fim de que possamos visualizar possibilidades e propostas diferentes da estrutura estabelecida na última década, permitindo o debate sobre a mesma e discutindo seus efeitos.

1.2 Por que pensar no fogo? Reflexões a partir de Bruno Latour.

O trabalho de Latour (2014), por ocasião de sua reflexão sobre a ideia de Antropoceno, igualmente traz elementos importantes para a compreensão do contexto estudado. Para o autor, o termo carrega uma ruptura do pensamento ocidental na direção de uma conclusão inescapável: não nos é possível escapar da terra. A única trajetória possível para a humanidade é retornar o olhar para seu próprio planeta, ao invés de buscar saídas no espaço sideral ou mesmo num futuro “promissor” da realidade ambiental planetária, no qual as coisas “naturalmente se ajeitem”⁴ (Latour, 2014, p. 12). Tal noção ‘escapatória’ combina com a noção de utopia do pensamento moderno – o *não lugar*, aquilo que é perfeito exatamente porque é fora de onde estamos (idem, p. 21). O Antropoceno propõe a ruptura com esse paradigma.

Além disso, a perspectiva do Antropoceno engloba também a crítica e o alerta ao que Latour chama de *apaziguadores*. Diferente dos *negacionistas*, que negam os problemas climáticos e trabalham contra a consolidação de teses como as do IPCC⁵, os

⁴ Essa postura, questionada pela ideia de antropoceno, se assemelha muito ao que Léna define como *postura conservadora* de “responsáveis políticos, economistas, empresários e sociedade civil”, baseada na crença do progresso, na inovação tecnológica, e na capacidade das gerações futuras enfrentarem o problema ambiental (Léna, 2012, p. 37).

⁵ Para Latour, os negacionistas, nesse caso, podem também ser chamados climatocéticos, pois “têm a ousadia de chamar o IPCC de ‘um lobby’” (Latour, 2014, p. 23).

apaziguadores, embora critiquem “a falta de mobilização do público” e também “de seus representantes eleitos”, acabam relegando a noção de guerra e tratando a questão de forma eufemística (idem, pp. 22, 23). Ou seja: na tentativa de apaziguarem o conflito, acabam ajudando um lado – o dos negacionistas do Holoceno, dificultando o trabalho de alerta levantado pelo Antropoceno.

Dessa forma, o Antropoceno busca o rompimento com a “ideia galileana de Terra”. Nela, o planeta aparece como “um corpo entre outros corpos espaciais”. A intensa modificação sofrida pela Terra, mediante a ação humana, desde então, gera a necessidade de um outro olhar sobre ela, na verdade, um olhar que volte a se dirigir a ela, a partir desse “novo período” chamado Antropoceno (idem).

A ideia galileana de Terra, por sua vez, encontraria amparo no pensamento moderno clássico, que separou natureza e humanidade, o que Whitehead (*apud* Latour, 2014, p. 13) chamou “bifurcação da natureza”. Para Latour, é essa concepção que paralisa a ciência e a política desde então, exatamente por compreender que as duas vivem em mundos separados⁶.

Dessa forma, a noção de Antropoceno propõe uma ruptura com o Holoceno⁷, exatamente ao tratar o que chama de estado de guerra como “um traço definidor”, já que é natural ao Antropoceno entender que o conflito contra as tendências eufemísticas/conservadoras em relação ao aquecimento global, por exemplo, seja constante. Por isso, a proposta é evidenciar o estado de guerra para que se possa “vislumbrar a paz” – ou seja, elevar a efetividade dos discursos e das políticas de contenção ao aquecimento global.

Latour, entretanto, aponta que essa paz proposta não se deve dar no sentido pedagógico (que ocorre antes da guerra), na qual todos os grupos concordam pensar da mesma forma, mas sim uma *paz política* (que ocorre depois da guerra), na qual as partes encontram-se exaustas pelo conflito e decidem de comum acordo estabelecer um *modus*

⁶ Conforme veremos à frente, Latour também engendra essa reflexão em outras de suas obras (Latour, 1994). De igual maneira, nesta mesma obra (Latour, 2014, p. 14) o autor chama essa bifurcação de *Constituição não escrita*, reafirmando o que dissera na primeira obra citada nesta nota. Segundo o autor, a separação entre ciência e política, correlata à separação entre natureza e humanidade, diz respeito a uma face “oficiosa e invisível da humanidade, que agora clama tornar-se visível e oficial”, a fim de que alternativas a ela possam surgir (Latour, 2014, PP. 28, 29)

⁷ Época do Período Quaternário da Era Cenozóica, que se iniciou há cerca de 11,5 milhões de anos, com a última grande “Era do Gelo” ou glaciação, e se estende até o presente, dividindo-se em inferior, médio e tardio (entre 3.500 a 1.500 anos (Parolin, 2006).

vivendi como um “conjunto emaranhado de arranjos improvisados visando à sobrevivência” (Latour, 2014, p. 25), numa perspectiva do Antropoceno, em oposição à do Holoceno.

Dessa maneira, mais do que uma conjunção ideal e homogênea, a paz política concentra-se “na consciência progressiva de que não há mais como postergá-la” – pois, como já apresentamos, a postergação da solução do problema às próximas gerações não se sustentará nessa perspectiva (idem, p. 26)

Mais do que um eufemismo, há, na verdade, um *negacionismo climático*, segundo Latour, a partir do investimento de alguns autores, como Gervais (*apud* Latour, 2014, p. 14), no sentido de desacreditar produções como o último relatório do IPCC⁸. Some-se a isso o incentivo que a separação entre ciência e política, já denunciada, oferece à irracionalidade do debate climático, no contexto da política do Antropoceno.

Ora, essa irracionalidade, evidenciada por Latour, aparece, na verdade, como consequência de um discurso aparentemente racional. É o que aponta o autor quando divide o repertório ciência x política, desdobrando a tese inicial em duas. Assim, não é apenas a divisão entre ciência e política que norteia este paradigma, mas também a defesa de que a ciência – a expertise – deve nortear a política, sem contar o fato de que tal fala recebe a aceitação do grande público, o que torna o convencimento facilmente realizável, por exemplo, pela mídia. Já que a crença é a de que a ciência deve nortear a política, basta convencer que os argumentos científicos não se sustentam no caso do clima, para que o problema político esteja resolvido (idem, pp. 15,16). Dessa forma, consolida-se o que Latour denomina, apoiando-se em James Proctor, *agnostologia* – a produção deliberada de ignorância (idem, p. 17).

Apesar da conclusão aparentemente pessimista, Latour defende que a urgência da discussão cotidiana do clima pode levar o debate a um patamar no qual a própria opinião geral ‘canse’ dessa bifurcação, em virtude da necessidade de uma discussão mais ampla e urgente do tema. Essa pode ser a porta para defesas de reconstrução do discurso em tela a partir da perspectiva do Antropoceno, que se basearia na reconstituição dos conceitos de ciência e política, ambas, sob a ótica da fragilidade, ou seja, uma politeia – um mundo composto por diversos conhecimentos e discursos, com

⁸ Falamos aqui especificamente do Relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas) de 2007, cujo foco foi evidenciar os problemas do aquecimento global.

chances e permissões de errar, portanto, falíveis, sem que estejam em relação de hierarquia ou capas de perfeição⁹ (idem, pp. 17, 18).

Além disso, Latour salienta que o que chama de *público em geral* não está inteiramente imerso no chama de *repertório ciência-versus-política*. De fato, “antes de investirem (...), de terem filhos ou de pagarem o seguro (...), eles não ficam à espera de evidências completamente incontentáveis” (idem, pp. 21, 22), o que também facilita a desconstrução desse discurso.

Dessa forma, o autor propõe uma ciência com política, disposta a enfrentar os novos desafios do mundo contemporâneo, que atingem um número bem maior de pessoas do que o que as discussões acerca da Terra atingiam nos tempos de Galileu (idem, p. 19).

Essa, para Latour, é a condição e estratégia primeira e necessária, acompanhada de outra: a afirmação de que vivemos sim numa “guerra pela definição e controle da Terra (...) humanos que vivem no Holoceno e os Terranos que vivem no Antropoceno” (Latour, 2014, p. 23), e, exatamente por isso, a paz, que deve ser política, e não pedagógica, só poderá vir da guerra.

Uma terceira condição, igualmente, parece ser fundamental na proposta latouriana: a mudança na concepção de tempo, que deve deixar de ser pensado do presente na direção do futuro (como é a proposta do Holoceno; e dos negacionistas, conservadores e climatocéticos), para ser visualizado ao contrário: “daquilo que está vindo” para o presente – e Latour não vê problema em ter tal postura considerada apocalíptica, mesmo porque o autor admite que o seja, não no sentido catastrófico, mas “no sentido da revelação de coisas que estão vindo em nossa direção” (Latour, 2014, p. 26).

Dessa forma, os três pilares da proposta latouriana alteram substancialmente dois pilares “sobre os quais a metafísica da Ciência¹⁰ foi estabelecida desde a ‘bifurcação da

⁹ Para exemplificar, Latour traz à análise o contraponto entre os títulos das obras de Gervais, *L’Innocence Du Carbone*; e a obra de Mitchell, *A democracia do carbono*. Para Latour, “ambos atualizam a distinção fato/valor”, obviamente análoga à separação entre ciência e política. Para o autor, isso não significa haja qualquer “distorção dos fatos científicos” no caso, mas simplesmente que “o carbono não exerce o mesmo papel” em todos os lugares e todas as discussões. “Há várias maneiras pelas quais o carbono pode entrar na composição de um mundo comum” (Latour, 2014, pp. 14, 24).

¹⁰ Latour diferencia *Ciência* de *ciência*. Aquela, a tradicionalmente ligada à metafísica, à modernidade e ao Holoceno; esta, a ciência falível e permissível do Antropoceno, que, na verdade, é uma *politeia*, um conjunto de discursos, interpretações e valores (Latour, 2014, pp. 18, 20).

natureza””: as noções de espaço e tempo (Latour, 2014, p. 27). Modifica-se a noção de espaço quando se rediscute a relação entre ciência e política; e quando se afirma a realidade da guerra pela Terra. Modifica-se a noção de tempo quando se reconstrói sua visibilidade, invertendo o *le futur* em favor do *l’avenir*¹¹.

Uma das propostas deste trabalho é exatamente observar os possíveis efeitos da ciência moderna, correlata à diferenciação flexível entre o sol e o fogo, no universo de nosso problema empírico, isto é, as representações e práticas das experiências com energia solar. O fogo, que vem do chão, embora traga avanços, carrega um rastro de destruição; enquanto o sol, que tem a função de iluminar o planeta, e não de tomar seu lugar ou derrotá-lo, não deseja destruir o corpo ou a sociedade, mas sim fazer deles suas extensões, permitindo-os apurar suas percepções e cuidados, bem como suas relações diante do mundo.

Para Latour, o ano de 1989 é crucial para que questionemos não apenas os resultados de nossa modernidade, mas nossa própria essência histórica: somos mesmo modernos?

Para o autor, a data foi marcante no que se refere a essa mudança de paradigma, que permitiu uma análise antropológica da modernidade¹² pelos próprios modernos. E mais – ajudou, como consequência, a definir propriamente o que é ser moderno. A queda do muro de Berlim trouxe a notícia do fim do socialismo e a “vitória” do liberalismo, atrelada à “vitória” do ocidente na guerra fria.

Para Latour, naquele momento, “o recalcado retorna, e retorna em dobro”: não apenas os liberais, mas também os miseráveis, que deveriam ser salvos pelo liberalismo vitorioso, entram ainda mais em fome e crise, assim como o planeta e a natureza, explorada pelo capitalismo, que lança não apenas o dogma da exploração do homem pelo homem, mas também da natureza pelo homem, tendo em vista aqui uma conquista

¹¹ Latour maneja os dois termos franceses que, literalmente, significam “o futuro”, em português, mas que, na compreensão da linguagem francesa, possuem sutil diferença: enquanto *le futur* trata de um tempo que virá e em relação ao qual estamos indo ao encontro (somos ativos), *l’avenir* diz respeito a um tempo que caminha em direção a nós, em relação ao qual somos passivos – a não ser que tomemos atitudes para melhorar o contexto no qual ele chegará.

¹² Giddens (1991), de certa maneira, concorda com Latour, embora o faça por outra abordagem, considerando a modernidade um projeto ocidental, que tem no Estado-nação e na produção capitalista sistemática, seus diferenciais e características fundadoras, que a especificariam em relação a outros períodos e projetos históricos. Cabe salientar, à guisa de procedimento, que nossa base de fundamentação utiliza-se de autores, por vezes, divergentes acadêmica e politicamente entre si. Nesse sentido, suas reflexões serão acopladas às nossas reflexões sempre em paralelo, e não em conexão, por se tratarem de caminhos diferenciados de abordagem do real. A diversidade das autorias utilizadas traz exatamente, por outro lado, o desejo de uma diversificação mais plural no bojo de nossa reflexão.

ilimitada e de dominação total sobre o ambiente natural. Começam as conferências mundiais sobre a crise do planeta (Latour, 1994, p. 13).

(...) as naturezas que deveriam ser dominadas de forma absoluta nos dominam de forma igualmente global, ameaçando a todos. Estranha dialética esta que faz do escravo dominado o mestre e dono do homem, e que subitamente nos informa que inventamos os ecocídios e ao mesmo tempo as fomes em larga escala (Latour, 1994,p.14).

Para Latour, o socialismo conseguiu destruir seus povos e seus ecossistemas, enquanto o ocidente capitalista conseguiu salvar seus povos e partes de seus ecossistemas jogando os demais povos na miséria e destruindo o resto do mundo (Latour, 1994, p. 14). O autor reflete que essa questão mudou nossa modernidade, ao ponto de fazer com que se pregue agir de forma exatamente oposta ao que seria a moderna, ou seja, pregar que seja preciso acabar com a dominação do homem pelo homem e da natureza pelo homem – isso, para o autor, seria simplesmente ser anti-moderno. Essa dupla recusa leva a reações como o pós-modernismo, que, para Latour, paira entre a dúvida e a crença – não acreditam nem duvidam nas teses do socialismo e do naturalismo como respostas ao paradigma duplo da modernidade.

Para conduzir tal reflexão, Latour defende que a dupla conceitual tipicamente moderna – dominação (da natureza) e emancipação (do indivíduo, ainda que a partir da exploração de um indivíduo sobre o outro) – seja repensada a partir de outra dupla conceitual, que precisa ser tratada distintamente, mas que, a partir de 1989, passou a ser tratada de maneira conjunta:

A hipótese deste ensaio (...) é que a palavra "moderno" designa dois conjuntos de práticas totalmente diferentes que, para permanecerem eficazes, devem permanecer distintas, mas que recentemente deixaram de sê-lo. O primeiro conjunto de práticas cria, por "tradução", misturas entre gêneros de seres completamente novos, híbridos de natureza e cultura. O segundo cria, por "purificação", duas zonas ontológicas inteiramente

distintas, a dos humanos, de um lado, e a dos não-humanos, de outro. Sem o primeiro conjunto, as práticas de purificação seriam vazias ou supérfluas. Sem o segundo, o trabalho da tradução seria freado, limitado ou mesmo interdito. O primeiro conjunto corresponde àquilo que chamei de redes, o segundo ao que chamei de crítica. O primeiro, por exemplo, conectaria em uma cadeia contínua a química da alta atmosfera, as estratégias científicas e industriais, as preocupações dos chefes de Estado, as angústias dos ecologistas; o segundo estabeleceria uma partição entre um mundo natural que sempre esteve aqui, uma sociedade com interesses e questões previsíveis e estáveis, e um discurso independente tanto da referência quanto da sociedade (Latour, 1994, p.16).

O autor defende que a consideração em separado dessas práticas leva realmente a sermos modernos por aderirmos “sinceramente ao projeto da purificação crítica”. Quando desviamos esse comportamento na direção de uma consideração integrada entre purificação e hibridação (chamado acima de “tradução”), deixamos de ser modernos, não apenas no presente, mas no passado – deixamos *de ter sido* modernos, já que, para Latour, tomaríamos então consciência de que esses dois setores estiveram operando o tempo todo. E então jamais teríamos sido modernos, pelo menos, não da forma como a literatura entendeu a modernidade:

(...) se jamais tivéssemos sido modernos, pelo menos não da forma como a crítica nos narra, as relações tormentosas que estabelecemos com as outras naturezas-culturas seriam transformadas. O relativismo, a dominação, o imperialismo, a má fé, o sincretismo seriam todos explicados de outra forma, modificando então a antropologia comparada (Latour, 1994, p.17).

A conexão entre essas duas instâncias separadas, possui, para Latour, duas possibilidades explicativas: ou a purificação possibilitou a tradução, pois “quanto mais nos proibimos de pensar os híbridos, mais seu cruzamento se torna real”¹³; ou, ao se dedicarem a pensar os híbridos, os modernos permitiram sua proliferação. Se não podemos mais separar essas duas esferas, então não seremos (nuca teremos sido) modernos.

Então qual o caminho? O autor defende um caminho de redução da marcha, “curvar e regular a proliferação de monstros” – algo que, como veremos à frente, muito se aproxima do que De Masi (2014) defende, assim como refletimos em relação a Giddens. O novo modelo de sociedade passa diretamente por frear seu avanço, quando o equilíbrio e o controle passam a não serem mais caprichos ou opções, mas necessidades de sobrevivência.

Cabe citar que, em Latour, o problema apontado é que, na sociedade moderna, todos fizeram seu trabalho apenas parcialmente. Os juristas redigiram as constituições, mas esqueceram de levar em conta o poder político e o trabalho dos híbridos, “ao mesmo tempo em que os multiplicam”. Os que estudam as redes, e conseqüentemente, os trabalhos da tradução, também só fizeram parte da tarefa, pois não explicaram o trabalho de purificação que se realiza acima deles. Mais uma vez, o diferencial para o autor francês está na antropologia, que consegue descrever todos os quadrantes da realidade estudada ao mesmo tempo. É exatamente onde os papéis (científico, político, social) se juntam ou se separam que o etnólogo entra (Latour, 1994, pp. 19, 20).

O que Latour busca é uma antropologia comparada que leva a sério a ciência, partindo da análise da obra de Steven Shapin e Simon Schaffer (1985), que trata exatamente dessa forma de fazer desejada por Latour. A dupla reflete sobre o conflito entre Boyle e o já citado Hobbes, acerca da tentativa de demarcação de espaços científicos. Para Latour, os autores não refletem sobre essa disputa colocando as criações científicas da dupla dentro de um contexto social ou vendo sinais, vestígios políticos deixados de forma quase subliminar, como se costuma fazer. Ao contrário, a

¹³ É o que autor trata como possibilidade mais real. “A modernidade decorre da criação conjunta dos três, e depois da recuperação deste nascimento conjunto e do tratamento separado das três comunidades enquanto que, embaixo, os híbridos continuavam a multiplicar-se como uma consequência direta deste tratamento em separado”. Os três nascimentos a que o autor se refere são o da não-humanidade das coisas; o dos objetos ou das bestas; e de um Deus suprimido, “fora do jogo” (Latour, 1994, p.19)

tendência da análise de ambos é estudar as descobertas científicas e seus elementos como influenciadores dos contextos sociais.

Ao integrar, e não separar Boyle e Hobbes, respectivamente, como cientista e cientista político, mas integrá-los, Shapin e Schaffer dão a tônica que Latour espera. Todas as ideias religiosas e políticas do contexto passam pela reflexão acerca de um instrumento: a bomba de ar. Aqui, esse objeto é o foco e as demais reflexões passam por ele na medida em que por ele são influenciadas. As leituras contextualistas criticadas por Latour partem do princípio que existe um macro-contexto social que influencia e exerce pressão sobre as ideias relativas à matéria. Essa conexão total, entretanto, jamais é apresentada. Ao contrário, poderíamos tentar compreender como aquele indivíduo que possui poder sobre a matéria poderia influenciar esse macro-contexto.

Nesse sentido, a dupla de autores admirada por Latour esmiúça e estuda o objeto – de suas constituições a seus vazamentos, ao contrário das leituras contextualistas, que perpassam essa realidade. É o que Latour defende chama de “novos estudos sobre as ciências” (Latour, 1994, p. 30).

Essa separação, cuja extinção é proposta por Shapin e Schaffer, entretanto, não foi evidenciada pelos próprios Hobbes e Boyle em seus tempos. Na verdade, Latour defende, ao contrário, que a separação dos dois posicionamentos (um da ciência e outro da ciência política) constituíram propriamente o “nosso mundo moderno, um mundo no qual a representação das coisas através do laboratório encontra-se para sempre dissociada da representação dos cidadãos através do contrato social” (Latour, 1994, p.33).

Assim, duplicou-se e separou-se a visão das coisas, sem que se estabelecesse uma relação entre a representação dos não-humanos (ciência, fatos) e dos humanos (política). Ao afirmar que os dias de hoje são dias nos quais “não somos mais totalmente modernos”, esses sentidos separados se aproximam novamente.

Para Latour, o paradoxo moderno está exatamente aí. Se forcarmos nossa reflexão no que o autor chama de *híbridos*, veremos mistos de cultura e natureza, ao passo que se a consideração for apenas o trabalho de *purificação*, estaremos “diante de uma separação total” entre cultura e natureza.

Ao tratar os modernos como *outros* e como seres do passado, Latour defende que estes mesclavam mediação e purificação (esta logo após a conclusão daquela), entendendo os híbridos como quase-objetos e misturas de formas puras, separando

nestas o que era proveniente do sujeito e do objeto, na direção de uma nova mistura, mas sempre mantendo a tese da pureza.

Em suma e analisando as palavras do autor, podemos dizer que a “falha” dos modernos era exatamente a de não conceber os híbridos como híbridos, mas como misturas quase que justapostas (e não compostas) de elementos puros do sujeito ou do objeto. Havia um meio, um ponto de clivagem, que mantinha cada elemento no seu mundo (da natureza/objeto ou da sociedade/sujeito), jamais admitindo a mistura de ambos (Latour, 1994, p.77).

O autor busca a constituição de uma antropologia simétrica, para isso, acoplando a ela não apenas esse primeiro princípio que resolve uma injustiça histórica, mas também integrando o que Callon (1986) chama de *principio de simetria generalizada*.

Para Callon, cabe ao antropólogo situar-se no que chama ponto médio, observando, ao mesmo tempo, “a atribuição de propriedades não humanas e de propriedades humanas”. A ideia aqui parece ser semelhante à do primeiro princípio da simetria disposto e esmiuçado na obra de Latour, no qual cabe ao cientista – não o tradicional cientista moderno assimétrico, mas este “novo” antropólogo simétrico – usar natureza e sociedade como variáveis integradas para compreender a sociedade.

A democracia, por sua vez, surge como forma de cadenciar esses híbridos quando seus efeitos públicos forem apresentados, já que tais híbridos são objetos dela, a democracia, de forma ampliada (Latour, 1994, p. 139-141).

Essa cadência democrática tem um nome para Latour: *controle*. Não o controle autoritário, mas, ao contrário, o *controle democrático*. O autor propõe uma “desaceleração, nesta moderação, nesta regulamentação” (Latour, 1994, p. 140). A ideia é, exatamente, agora que está reconhecida a proliferação dos híbridos, controlá-la – exatamente porque se quer tirá-la do âmbito escondido e trazê-lo para a publicidade da democracia. “Talvez seja chegada a hora de voltar a falar em democracia, mas de uma democracia estendida às coisas em si” (idem).

Não apenas a democracia aparece como fundamental para este novo tempo desenhado por Latour, mas também a antropologia, exatamente como arma que ajudou a criar o pensamento moderno, e que agora, pela via da simetria e da comparação enquanto ferramentas, pode ser decisiva para esse novo momento não-moderno.

Sobre a ciência, Latour defende que é preciso seguir nela acreditando, mas não como um muro frio de objetividade, e sim como audácia de experimentação e incerteza

corrente, “sua estranha mistura de híbridos, sua capacidade louca de recompor os laços sociais” (idem). Latour lembra que essa mesma ciência, da forma como foi fundada na modernidade, representava um “perigo para a democracia”.

Representação (política), ciência e antropologia: tão distanciados ao longo da modernidade e tão próximos na tese de Latour. Se no laboratório de Boyle os cientistas falam pelas coisas – que se pudessem falariam por si mesmas; se na república de Hobbes os políticos falam por cidadãos – que falariam por si mesmos se pudessem; é preciso, portanto, falar desses dois sistemas de tradução – a ciência e a política – que merecem, como o autor mesmo diz, o eterno paradigma da desconfiança pela traição: falam os representantes do povo o que o povo gostaria de dizer? Falam os cientistas o que seus objetos descobertos diriam sobre si mesmos? É o tempo de uma sociedade que deseja menos interlocutores (Latour, 1994, pp. 141, 142).

A desconfiança com relação à representação científica vinha apenas do fato de que, segundo se acreditava, sem a poluição social a natureza seria acessível de forma imediata. A desconfiança com relação à representação política vinha do fato de que, segundo se acreditava, sem a perversão das coisas, o laço social se tornaria transparente. (...) Todo seu debate vinha da divisão definida pela Constituição moderna (Latour, 1994, pp. 141, 142).

Para Latour, há uma premente necessidade de renascimento da política, enquanto junção das metades separadas por Boyle e Hobbes. O autor defende um parlamento das coisas, capaz de “absorver as culturas que não mais podemos dominar” e acolher o meio ambiente que também não podemos mais controlar (idem, p. 143).

Os paradigmas políticos modernos em disputa – o naturalismo e o socialismo, isto é, o governo da natureza ou o governo da sociedade – caíram com o Muro de Berlim, para Latour. Cabe, agora, uma nova mudança, ou melhor – um novo jeito de mudar.

Exemplo claro da separação proposital e estratégica entre ciência e política se dá, de acordo com o autor, nas discussões acerca do peso do Relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas) de 2007, focado no

aquecimento global – na verdade, o quarto relatório da instituição, criada em 1988 (Giddens, 2010, p.41).

Para Latour, ocorreu neste caso o que chama de “estratégia Luntz”, referindo-se ao que taxa de “infame memorando”, endereçado por Frank Luntz¹⁴ ao Partido Republicano dos Estados Unidos. Nele, o estrategista afirma:

Se o povo passar a acreditar que as questões científicas estão estabelecidas, mudará de opinião quanto ao aquecimento global de acordo com elas. Portanto, vocês devem continuar a fazer da falta de certeza científica uma questão central (*apud* Latour, 2014, p.16).

Cabe contextualizar o posicionamento de Luntz dentro de um universo específico do momento em que foi proferido, no qual ainda havia uma desconfiança popular americana acerca do aquecimento global e do relatório do IPCC, situação que, embora manifeste flexibilização, ainda encontra certa oscilação com o passar dos anos, o que é evidenciado pelas pesquisas de opinião aplicadas no país desde então¹⁵.

Para Latour, essa distinção entre ciência e política é fundada como um princípio do Holoceno, devendo ser rechaçada no Antropoceno, em prol de uma unidade entre os dois campos. Por um lado, elimina-se a tendência da política em destituir de poder análises científicas quando de seu interesse; enquanto, de outro, deve se abandonar a ideia de que a política não é capaz de fazer nada além de distorcer os fatos (*op. cit.*, pp. 15,17).

¹⁴ Frank Luntz é um conhecido consultor e estrategista político ligado ao Partido Republicano americano. Graduado em História e Ciência Política pela Universidade da Pensilvânia, é Doutor em Política pela Universidade de Oxford e destacou-se como assessor da Casa Branca no mandato de George W. Bush (2001-2009).

¹⁵ Os níveis de crença no aquecimento global e seus efeitos oscilam na população americana em relação aos anos e institutos. Em 2011, pesquisa Reuters/Ipsos comparada a seus próprios dados do ano anterior revelou aumento nesse apoio ao IPCC: um salto de 75% para 83% (Williamson, 2011). A Strategy Team, de Ohio, encontrou uma aceitação de 75% em 2013, ao passo que a Natural Resources Defence Council, no mesmo ano, detectou que 65% dos americanos acham o problema climático “muito sério”. Já em 2015, a Universidade de Michigan detectou que 70% dos americanos “acreditam na ciência” por trás dos relatórios climáticos.

O autor defende que a única coisa que não podem ambas fazer é trabalharem separadamente, até porque possuem uma essência comum, em relação à qual cabe a conscientização do cientista e do acadêmico moderno, no que se refere ao fato de que a ciência, na verdade, constitui um campo de fatos controversos e contestáveis.

A ciência, sempre com “c” minúsculo, é o campo da produção, por meio da instituição de muitas disciplinas e do monitoramento de muitos instrumentos, de um amplo acesso a um grande número de entidades com as quais a politeia deve ser construída. Nessa visão, tanto a ciência como a política são atividades mundanas, ou mesmo modestas, prosaicas e frágeis, permanecendo abertas à dúvida, à revisão, e passíveis de equívocos, tão logo suas delicadas operações não sejam constantemente sustentadas. A única coisa que *elas não podem se permitir é atuarem separadamente*: sem os instrumentos da ciência, o corpo político jamais saberá quantas entidades desconhecidas é preciso levar em consideração. E sem a política, o mesmo corpo político jamais saberá ordenar, selecionar e ranquear aquele número desconcertante de agências com as quais ele tem de compor progressivamente um mundo comum – que é a definição que propus para a política com ciência (Latour, 2014, p.18).

1.3 Energia solar no Brasil.

Para Rüter¹⁶ e Salamoni¹⁷ (2011), o Brasil é caracterizado como o mais avançado país do continente no que se refere ao desenvolvimento das chamadas fontes

¹⁶ O professor Ricardo Rüter é professor titular da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e coordenador do Laboratório Fotovoltaica da UFSC (Grupo de Pesquisa Estratégica em Energia Solar da Universidade Federal de Santa Catarina, cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq)

renováveis de energia: potencial hidráulico, eólico, de biomassa, geotérmico, oceânico e solar (Tolmasquim, 2016).

Os próprios autores, porém, reconhecem que essa condição se dá numa relação absoluta, e não proporcional em comparação com outros territórios menores, já que o dado é justificado pelos pesquisadores como devido à dimensão continental do país, que abarca quase 50% da área da América do Sul. Os autores destacam que, por outro lado, essa mesma localização geográfica torna nosso território privilegiado, devido aos níveis de irradiação solar superiores à maioria das nações desenvolvidas, colocando-nos em vantagem diante de países desenvolvidos (Pereira *et al.*, 2006).

Rüther e Salamoni (2004), citando Green (2003), reforçam o avanço da modalidade dessa geração e distribuição de energia no país, lembrando, inclusive, o crescimento de 30 a 40% da indústria fotovoltaica desde 1996, impulsionada por subsídios governamentais e programas de incentivo.

O relatório anual do *Solar Heat WorldWide 2016*, produzido pela Agência Internacional de Energia (IEA), utiliza-se de dados do ano de 2014 para apresentar um quadro mais modesto do que o defendido pelos pesquisadores da UFSC dez anos antes. Para a agência americana, o Brasil, nesse âmbito, ampliou a capacidade de gerar energia solar térmica a um patamar de 7,71 GWth, ocasionando uma ampliação de 4,5% nesse período de um ano (Mauthner *et al.* 2016).

Assim, apesar do percentual absoluto ter sido tímido, o avanço brasileiro, naquele ano, foi o quarto maior do planeta, perdendo apenas para a Grécia (19,1%), México (18,2%) e a Índia (7%) (Rüther e Salamoni, 2004).

A situação real da energia solar no país, portanto, encontra apoio nos dados para se evidenciar um avanço, mas o otimismo exagerado pode atrapalhar uma real análise do contexto em questão. Ou seja: embora a evolução percentual seja positiva, o contexto geral do uso, popularização e aproveitamento da energia solar no país ainda é lento e aquém do esperado. Se contabilizarmos todos os tipos de usinas produtoras de energia elétrica no Brasil, alcançaríamos uma capacidade em torno de 132 gigawatts (GW), dos quais apenas 0,0008% se dá a partir de sistemas solares fotovoltaicos (Costa, 2015).

Ao que parece, o avanço brasileiro tem sido considerado bom no setor pelos autores citados, mas contextualmente desanimador, quando comparamos nosso

¹⁷ A professora Isabel Salamoni é arquiteta e urbanista (UCPel), Doutora em Engenharia Civil (UFSC) – Universidade Federal de Pelotas, UFPel.

potencial natural com os resultados dos avanços das energias renováveis – especialmente a solar fotovoltaica. Somos um dos poucos países do planeta que possui mais de 3 mil horas anuais de brilho do sol, portadores de uma região geográfica de incidência média na ordem de 4,5 a 6 kWh por dia. Não termos um potencial maior de uso desse tipo de energia, num manancial natural como este, é obviamente desestimulante (Aneel, 2012; Pereira et. al., 2006).

Isso reforça a tese de que, apesar dos investimentos e programas de incentivo à produção alternativa de energia mediante fontes renováveis, a energia solar no Brasil ainda carece de uma colocação de destaque, estando encaixada num grande círculo econômico de difícil absorção e avanço. Como proporcionalmente o investimento é mais demorado e caro, a geração fotovoltaica não participa, por exemplo, de leilões, pelo fato de sua produção ser baixa, exatamente devido a esse entrave – ela não se torna economicamente viável porque não recebe investimentos, exatamente pelo fato de ser economicamente pouco viável. Trata-se de um ciclo complicado, no qual causa e efeito se misturam.

Os leilões de energia são regulamentados pelo Ministério de Minas e Energia através da lei nº 10.848/2004, regulamentada pelo Decreto nº 5.163/2004. Um dos setores dessa estrutura é o de Leilões de Fontes Alternativas, que buscam apenas adicionar reservas a outros setores mais valorizados do sistema, como os leilões de energia nova (LPE, A-5, A-3 e de Reserva), sendo privilegiadas as usinas de biomassa, as PCH's (pequenas centrais hidrelétricas) e as produções eólicas. Neste caso, as fontes fotovoltaicas também podem ser utilizadas, mas isso é residual e raramente acontece (FEAM, 2016).

Um dos principais argumentos contra a energia solar fotovoltaica, como se percebe, é exatamente o custo de sua produção – defesa absolutamente contestável, já que, como toda regra de mercado, torna-se óbvio o barateamento a partir da ampliação da demanda e da procura. Os incentivos fiscais aumentaram desde a década de 1990, mas ainda encontram-se muito aquém do necessário para uma exploração mais interessante de todo o nosso potencial energético no campo de atuação fotovoltaico. Entretanto conforme veremos mais à frente, este não é, especificamente, o maior dos problemas que levam ao atual estado de coisas no âmbito de discussão das energias alternativas no país.

O fato dos sistemas de geração de energia solar serem majoritariamente descentralizados – isto é, conectados quase que individualmente a prédios ou residências, e não à rede pública, torna o avanço ainda mais difícil, por pura falta de interesse mercadológico (Araújo, 2009). Não apenas porque o mercado de origem centralizada é tradição na economia brasileira, mas porque o próprio sistema legal de funcionamento das operações energéticas no país ainda age de forma centralizada:

As hidroelétricas têm geração limitada à disponibilidade de água. Como o despacho no Brasil é definido de forma centralizada, o Operador Nacional do Sistema (ONS) pode decidir poupar água em uma determinada hidroelétrica mesmo que ainda haja alguma água disponível, sem que o gerador tenha nenhuma ingerência sobre esta decisão: o Operador manda e o gerador obedece (Brandão *et. al.*, 2011, p.26).

A proposta referente às placas engendra uma forma de gestão que não é imediatamente compatível com aquela que é usual no setor energético brasileiro.

A literatura sobre o modelo brasileiro normalmente destaca que a opção feita nos anos 1990, durante o processo de liberalização do mercado, por manter o despacho centralizado, em detrimento da criação de um mecanismo nos moldes do mercado diário europeu, justifica-se com base na necessidade de garantir a gestão otimizada de recursos hídricos localizados em diversas bacias hidrográficas, em um horizonte de longo prazo (Araújo, 2009). Argumentou-se com frequência que em um sistema como o brasileiro, um leilão diário não conseguiria formar o despacho ótimo do sistema. Este ponto de vista é, sem dúvida, correto. No entanto, ele não esgota a questão, uma vez que do ponto de vista estritamente econômico um mercado spot puro não teria como emitir sinais econômicos corretos, seja para a expansão do sistema, seja para a saída de operação de centrais antiquadas. Se houvesse no Brasil um mercado diário no modelo europeu, os

preços spot seriam irrisórios na maior parte do tempo, ou seja, sempre que as condições hidrológicas permitissem o abastecimento de energia elétrica se daria apenas pelas empresas geradoras de custos marginais muito baixos (Brandão *et. al.*, 2011, pp. 21, 22).

Nesse sentido, as legislações que incentivam tais sistemas se baseiam nas chamadas micro ou mini gerações – aquela gerando até 100 kW; esta entre 100 e 1.000 kW, conforme salienta a Norma Resolutiva 482 de 2012, da Aneel. A ideia da regra é permitir que cidadãos gerem a própria energia, podendo trocar o excedente por créditos de desconto em suas contas de luz. A partir dessa medida, a Aneel avaliou uma ampliação de 8 para 725 sistemas entre janeiro de 2013 e junho de 2015, sendo 681 fotovoltaicos no país.

Isso, entretanto, coloca um possível mercado de energias alternativas em descompasso com o grande e tradicional mercado energético do Brasil, já que crava o funcionamento daquele como diário, individual e descentralizado, ao passo que este, há quase 30 anos, carrega como características a grandiosidade institucional e centralizadora.

Dessa forma, é possível visualizar, apesar do largo avanço percentual e relativo da energia solar no país, um “teto” de alcance da popularidade e dos números absolutos dessa forma de geração de energia em nosso país, mesmo que haja programas públicos de incentivos ou mesmo o barateamento da produção e dos materiais utilizados para tal intento.

Apenas para reforçar com números, mas chamando a atenção para a necessidade de não haver uma leitura ilusória, diante do contexto já apresentado, lembramos que o setor avançou mais de 9.000% em dois anos e meio. Mas se a comparação for externa – por exemplo, com a Alemanha, que possui mais de um milhão desses sistemas, passamos a ver um outro lado da questão. Se a ideia é contextualizar, cabe lembrar que a população alemã é 40% menor do que a brasileira, num território 2.700% menor e com incidência diária da luz do sol 40% menor do que a nacional (Rüther e Salamoni, 2004).

Giddens (2010) possui uma visão positiva e otimista da questão energética no Brasil, pelo fato do país desenvolver o biocombustível e a energia hidrelétrica como

válvulas de escape da dependência petrolífera. Ao apresentar o surpreendente número de 40% de nossas obtensões energéticas como oriundas de fontes renováveis, o autor reforça que os desmatamentos para a produção dos biocombustíveis, bem como a elevada emissão *per capita* brasileira (impressionantes 12,3 toneladas por habitante) colocam em cheque essa paz energética visualizada pelo autor (Giddens, 2010, p.229).

De fato, a perspectiva não é tão positiva quanto parece. Embora não entre na tríade da combustão fóssil (petróleo, carvão e gás natural), causadores constantes das emissões que tanto colaboram com o efeito estufa (Giddens, 2010, pp. 42, 57), não nos parece leviano afirmar que a energia hidrelétrica corresponde ao que Gras entendeu como “a escolha pelo fogo” – isto é, a opção por formas de geração de energia que, embora aparentemente positivas, trazem como lastro efeitos colaterais nocivos ao ambiente, assim como a descoberta do próprio fogo, nos primórdios, trouxe avanços e salvação como o cozer dos alimentos, mas também riscos e morte (Gras, 2006).

Encontramos, associada ao elemento fogo, a ambivalência primeira das origens: ele é ambíguo, mas também ambivalente. Com efeito, uma vez que o fogo vem do céu, a associação com o sol é recorrente. Mas ele também sai das profundezas da terra e as erupções vulcânicas confirmam espetacularmente a sua presença sob nós. É por isso que as duas formas de fogo se encontram estilizadas no espaço indo-europeu em duas narrativas fundamentais, a de Prometeu, na Antiguidade grega, e a do incêndio final de Ragnarök, da mitologia escandinava, e, mais amplamente, na tradução indo-européia das quatro idades da humanidade (Gras, 2006, p. 38)

Tendo analisado os níveis percentuais de avanço do uso e incentivo às energias alternativas no Brasil, cabe contextualizar um todo que se refere a partes, muitas destas, diversificadas em diferentes setores da sociedade ou locais e espaços territoriais específicos.

É o caso do incentivo legislativo a este tipo de investimento. Há mais de dez anos, Israel deixou de ser a única nação que continha legislação específica para garantir, minimamente, um percentual de mecanismos de aquecimento de água movidos a

energia solar, já que, em 2006, a Espanha passa a participar desse mercado, inserindo a obrigatoriedade também para a geração de eletricidade mediante placas solares em prédios públicos e privados dentro de seu território. No ano seguinte, a Alemanha seguiu a tendência na Europa, mas China, Coréia do Sul e Índia copiaram o modelo para a Ásia (Bandeira, 2012).

Há no Brasil, atualmente, trinta e cinco projetos de lei referentes ao tema tramitando no Congresso Nacional, sendo que, na verdade, dezessete tratam de um mesmo tema (criação de fundo especial para financiar pesquisas e fomentar a produção de energia elétrica e térmica a partir da energia solar e da energia eólica); onze de outro tema específico (fomento da utilização da energia solar, alterando o Estatuto da Cidade e a Lei nº 4.380, de 21 de agosto de 1964); e três sobre incentivos fiscais à utilização da energia solar em residências e empreendimentos. Resumidamente, temos, na verdade, sete temas, projetos principais referentes à questão das energias renováveis sendo discutidos no Congresso Nacional, com 28 projetos apensados a estes¹⁸.

Nesse sentido, há de se salientar diferenças entre o modelo de política de incentivo às energias renováveis no Brasil e na Europa como um todo. O programa de nova estratégia para as energias renováveis (RES 2020) é um exemplo da forma diferenciada como a União Europeia trata o assunto.

O RES 2020 foi assinado por 28 Estados-membros da União Europeia, com foco no avanço do setor de energia alternativa (renovável) para o alcance de 20% desse formato de geração de energia dentro do quadro geral energético do grupo (Grijó, 2014).

A Alemanha perdeu o posto de maior investidor no tema em 2013, com a chegada de China, Estados Unidos e Japão, mas ainda mantém o título de maior capacidade instalada de produção de energia solar PV: 28% de toda a capacidade do planeta, sendo esta 20% do total de eletricidade gerada de forma renovável no país (Grijó, 2014, p. 23). Para Frondel *et. al.* (2010), o que ocorreu na Alemanha, na verdade, É o fato de que, como em qualquer mercado emergente, o exemplo de investimento financeiro muito robusto implementado por um país acabou influenciando o mercado solar como um todo, gerando resultados aparentemente negativos.

¹⁸ As informações em tela foram obtidas mediante pesquisa de tramitação legislativa nos sítios oficiais da Câmara Federal (www2.camara.leg.br) e Senado Federal (www12.senado.leg.br)

Para os autores, o *fator Alemanha* transmitiu, “em alguns casos, sinais errados ao mercado, que levaram a gastos massivos e desnecessários” (Grijó, 2014, p.24), sem que os retornos financeiros fossem imediatamente rentáveis, e mesmo os resultados ambientais. Isso não significa, porém, que a política energética alternativa alemã foi equivocada, mas sim que sofreu efeitos normais de um mercado nascente. Assim, ao contrário disso, o estudo de Apergis e Payne (2010) conclui que as economias que investem no setor de energia renovável têm avançado. Para esta pesquisa, há relação diretamente proporcional entre crescimento econômico e investimento nesse tipo de energia, em um conjunto de 20 países da OCDE entre 1985 e 2005.

Para os autores, a relação é “positiva e bidirecional” – isso quando o estudo foca a influência direta, já que, indiretamente, o aumento na taxa de geração de empregos é encarado como vetor e consequência indireta de uma política nacional consciente e organizada de incentivo às Energias renováveis. O estudo foi dirigido ainda a 13 nações da chamada Eurásia e encontrou os mesmos índices positivos, havendo avanço no PIB quando há incentivo a esse tipo de energia.

A questão é que, concordando com nosso argumento, a relação igualmente existe no que se refere às energias não renováveis – mas o impacto econômico no crescimento é maior neste caso. Assim, é factível a ideia de que o crescimento das energias renováveis é imponente se considerarmos esse histórico isoladamente, mas ainda pequeno se ampliarmos o contexto dessa análise ou o compararmos com outras formas de geração de energia tradicionais.

O caso do Brasil é especialmente sintomático. Apesar de termos analisado o processo de incentivo legal às energias renováveis como ainda decepcionante, autores como Pao, H.e Fu, H (2013) defendem que no país existe essa relação direta entre avanço econômico e investimentos em energias renováveis. E mais – concluem que as decisões políticas brasileiras são determinantes para essa relação.

Um dos elementos utilizados na Europa para o incentivo à energia solar é utilizado também no Brasil, conforme veremos. A ideia de oferecer subsídios para os fornecedores individuais de energia solar tem como meta estimular o investimento pessoal nas fontes renováveis. São as chamadas tarifas *feed-in*, “que representam uma taxa paga ao produtor pela eletricidade que volta à rede a partir de uma fonte de energia renovável”, muito utilizada para painéis fotovoltaicos (Grijó, 2014, p. 14).

A maioria dos prédios europeus, ao contrário, se utiliza do chamado sistema *on-grid*, no qual há a ligação na rede elétrica, e conseqüentemente, uma substituição ou uma redução de tarifa pela utilização da energia solar fotovoltaica. 99% do sistema europeu segue essa tendência, segundo Jäger-Waldau e outros autores (2011).

Alguns fatores europeus, entretanto, nos ajudam também a pensar as problemáticas brasileiras. Como um dos países do velho continente com a melhor capacidade natural para a implantação da energia solar¹⁹, a Espanha possui, como entrave para um avanço profícuo no setor, a alta dependência de materiais importados para a instalação dos sistemas, o que, obviamente, encarece o custo inicial dos projetos, e conseqüentemente, torna lenta a recuperação das divisas investidas, especialmente num dos países que mais foi afetado pela recente crise econômica que grassou no continente²⁰.

É possível encontrar uma série de relações entre a política energética espanhola e a brasileira, seja para apontar problemas ou soluções. Primeiramente, cabe citar que o problema dos materiais, em sistema de importação, como entraves para o barateamento do investimento em energia solar, é um drama que aproxima as nações.

Também o Brasil enfrenta esse obstáculo. O Greenpeace chegou a propor, de forma oficial, a redução de tributos para os sistemas fotovoltaicos, o que poderia incidir como isenção dos impostos de Importação, PIS/COFINS e do IPI referente aos componentes que possibilitam a formação e instalação de sistemas do tipo. Tais medidas, para a ONG, promoveriam um barateamento de até 13% dos custos, motivando, em média, um aumento de 22% do número de sistemas que poderiam ser instalados no território nacional (Greenpeace, 2016). O relatório propositivo da entidade encontra amparo técnico em obras como a de Erwes (2012).

A relação com a Espanha no setor energético prende-se não apenas às dificuldades de implantação e incentivo às energias renováveis, mas também no que se

¹⁹ Segundo mapa da Comissão Europeia em 2008, os melhores países para investimento em energia solar localizam-se no sul da Europa, especialmente, Portugal, Espanha e Itália, devido a seus índices naturais de radiação solar, o que se confirma pela análise de Dinçer (2011).

²⁰ Para Van Overtveldt (2011), os países mais afetados pela crise europeia, mas também, de certa forma, seus causadores, são conhecidos como “PIIGS” (acrônimo de Portugal, Itália, Irlanda, Grécia e Espanha). Esses países teriam atuado com irresponsabilidade em gastos de governos populistas nos anos anteriores ao desastre financeiro. Muitos autores do tema discordam de Overtveldt, mas é um fato que, ao menos a criação da sigla e a inclusão mediata da Espanha no grupo são obras do pesquisador.

refere ao mercado tradicional de energia elétrica. A análise da FGV (2017) sobre o tema ressalta a economia espanhola, em meio à crise, como dotada de natureza profundamente contrastante, ao oferecer grande vulnerabilidade externa, mas, ao mesmo tempo, por aproveitar os ativos financeiros do período anterior à crise (1995-2005) para o investimento em terras estrangeiras – especialmente, no setor elétrico, como é o caso da Ampla/Enel no Brasil (FGV, 2017, p.5).

Para Grijó (2014), existe uma diferença entre os impactos econômicos gerados pelas capacidades fotovoltaicas instaladas em países europeus e a produção de energia solar fotovoltaica no mesmo contexto:

Na verdade, a instalação deste tipo de sistemas requer níveis consideráveis de mão-de-obra e, conseqüentemente, maiores níveis de emprego e de atividade econômica, favoráveis ao crescimento econômico. Pelo contrário, a produção de energia solar PV não parece estar associada a maior crescimento econômico. Isto poderá dever-se aos custos inerentes à produção fotovoltaica. De facto, parece haver evidência de que os benefícios provenientes da produção fotovoltaica não sejam suficientes para cobrir os custos envolvidos (por exemplo, custos de instalação e de manutenção). Esses custos parecem então ter uma preponderância superior sobre o PIB, afetando negativamente o crescimento desta variável (Grijó, 2014, p.44).

Mas não é apenas nesse âmbito que as conclusões de Grijó são um tanto quanto desanimadoras para o setor de energias renováveis. É preciso lembrar também que a relação elencada é, de certa forma, um tanto quanto evidente: como boa parte destes países não possui elementos naturais suficientes ou disponíveis para tal investimento, as importações ocasionadas por este mercado geram uma movimentação na economia interna relevante, apesar do apelo e do planejamento europeu em favor da redução desse nível de dependência energética. Nesse sentido, a política da União Europeia apresenta intenções voltadas aos anseios ambientais, mas não rentáveis financeiramente, em tese.

A situação do Brasil segue a mesma tendência. O sistema centralizado de geração de energia, que, como vimos (vide Brandão *et. al.*, 2011, pp. 21, 22) combina com as fontes não renováveis de energia historicamente investidas em nosso país,

remete às “centrais produtoras de grande porte”, que possui menor preço de produção no mercado, o que desacelera ou reduz o interesse nos sistemas descentralizados, como o fotovoltaico.

Nesse sentido, o aumento de 1% no PIB gera a necessidade de se acrescentar 1,2% “da potência total disponibilizada pelo parque gerador”. Esse acréscimo veloz, a partir, também, do aumento demográfico rápido, exige do mercado e do setor estatal brasileiro respostas igualmente rápidas, baratas e de impacto, o que é oferecido pela geração centralizada, mas não pela descentralizada (FEAM, 2016).

A Europa, entretanto, apresenta pontualmente, em alguns países, saídas diferenciadas para a geração de energia, escapando do eixo de embate entre energia elétrica de produção centralizada *versus* energia solar de produção descentralizada. É o caso da Holanda, que obtém energia a partir da incineração de seu próprio lixo.

Novamente, nesse exemplo, vemos o descompasso entre a potencialidade brasileira e uma ‘cultura de incentivo alternativo’. Há projetos no país nessa direção, utilizando a geração de gás metano pela queima de detritos. Nosso potencial permite a geração em torno de 23 bilhões de metros cúbicos anuais na direção do biometano, mais do que a terça parte do que se gera energeticamente por Itaipu em sua hidrelétrica. Mais do que isso – e aí temos um argumento contrário às placas solares – o custo do megawatt gerado é mais barato do que o de Itaipu, mas também mais barato do que o gerado a partir da energia solar. Neste caso, faltam, entretanto, programas de incentivo a esta forma de geração de energia, diferente do que já ocorre no caso solar (Rial, 2016).

Obviamente, vemos um descompasso, ou ao menos uma contraposição, neste caso, entre o avanço dos índices econômicos e o investimento em energias alternativas de fontes renováveis. É o que evidencia, por exemplo, a análise de Marques e Fuinhas (2012), ao concluírem que as produções oriundas de fontes de energia renováveis estão diretamente e proporcionalmente ligadas às quedas de índices econômicos de países europeus, tendo sido estudados mais de 20 exemplos.

Como vimos, autorias como a já apresentada obra de Arpegis e Payne (2012) encontram-se entre as poucas no setor que evidenciam o contrário, isto é, os avanços econômicos em países europeus que optaram por mudanças de rumo no setor energético em favor da produção alternativa.

Resumindo, os resultados apresentados nos diferentes artigos científicos parecem ser bastante variáveis de país para país, e, dependendo do horizonte temporal considerado, esta é uma análise que deverá ser realizada caso a caso, de forma a melhor auxiliar as

decisões de política energética em diferentes contextos nacionais. Entretanto, parece também haver uma compreensão maior entre os autores de que as energias renováveis não são, aparentemente – ou ao menos imediatamente – uma boa opção econômica.

Apesar disso, o mercado brasileiro de placas solares possui uma crescente oferta de fábricas que produzem por si mesmas, embora com componentes majoritariamente importados, os módulos fotovoltaicos. Como já discorremos sobre as fases da produção de células fotovoltaicas, cujo processo é quase inteiramente realizável apenas fora do Brasil, discorreremos agora sobre a produção das placas solares, utilizando, obviamente, células importadas.

Empresas como a Minasol, da cidade de Araguari, estado de Minas Gerais, entraram com pioneirismo nesse setor, trazendo o que definem como “tecnologia nacional” ao produzir “módulos fotovoltaicos monocristalinos de alta performance”²¹, a partir de células de silício monocristalino

Entretanto, a principal entrada do setor no mercado brasileiro aparece com as multinacionais que se instalam no país. É o caso da Canadian Solar, que chegou ao Brasil na cidade de Sorocaba, estado de São Paulo, em dezembro de 2016. Considerado “o maior empreendimento do segmento no país”, a iniciativa gastou mais de 2 bilhões de reais em sua implantação, gerando 400 empregos diretos e 1500 indiretos, com uma produção cuja expectativa média gira em torno de um milhão de módulos por ano.

Até então, o maior gasto com a instalação de um empreendimento de grande porte neste setor, com produção em larga escala, havia ocorrido em Valinhos, também interior paulista, em agosto de 2015. A novidade foi notícia no Jornal O Estado de São Paulo, que destacou a “coincidência” entre o período de instalação do investimento e o segundo leilão da Agência Nacional de Energia Elétrica exclusivo para energia solar, “com alguns dos clientes da fabricante dos painéis entre os concorrentes”.

A empresa Globo Brasil chegou exatamente para entrar na demanda de construção de usinas solares, como a oferecida pelo leilão em questão, cuja meta era atrair quase 400 investimentos com capacidade instalada de 12 GW. A fábrica possui capacidade de produção em torno de 180 MW anuais. O maquinário tem fabricação alemã, contando ainda que produtos chineses e suíços no setor fabril. As aquisições só

²¹ Disponível em <http://www.minasolpaineis.com.br/>, acesso em 3 de junho de 2017.

foram possíveis graças aos já citados incentivos fiscais ao setor, proporcionados por legislação federal, como vimos.

Entretanto, a validade dos negócios, segundo a reportagem, deu-se mais pelas costuras específicas entre a empresa e o governo brasileiro do que por uma demanda pública ou coletiva. O redator do noticiário afirma que a redução tarifária dos equipamentos caiu de 14% para 2% a partir de negociação própria com Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MinDIC), sendo outras reduções estruturadas pela InvesteSP, “agência de promoção de investimentos ligada ao governo estadual”²².

A Globo Brasil já trabalha, assim, de acordo com a região estratégica de sua instalação, em busca de compradores, viabilizando-se como fornecedora próxima a um centro de consumo. De acordo com o Manuel Flávio Tozi Coelho, Diretor Executivo da empresa, com quem estive pessoalmente em Sorocaba, a Solare, instituição que faz parte de um grupo de investimentos do estado de Goiás, o FCR, já anunciou que utilizará as placas da Globo Brasil em seus projetos de instalação de usinas solares, tendo vencido leilão do governo federal específico para o setor, em novembro de 2014.

Uma outra modalidade de produção nacional de módulos fotovoltaicos é o da parceria público privada propriamente dita, como a que vimos ser oficializada entre o governo brasileiro e o Grupo chinês BYD, firmado através da Apex-Brasil (Agência Brasileira de Promoção e Exportações e Investimentos). O investimento é mais modesto (150 milhões de reais), com expectativa de produção de 400 MW em placas por ano.

A PPP BYD-Brasil não é novidade e encontra-se vigente desde 2011, tendo em vista também como consequência a instalação de uma fábrica de ônibus elétricos no interior paulista, um investimento de 100 milhões de reais²³. A fábrica, a ser instalada em Campinas, tem como um dos objetivos ser a principal concorrente da Globo Brasil.

Apenas com o objetivo de completar a informação, é preciso destacar que outro fator importante nesse contexto é a criação do ProGD – Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica, lançado pelo Ministério de Minas e Energia (MME) em 2015, com o objetivo de estimular a geração de energia pelos próprios

²² Disponível em <http://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,interior-de-sp-ganha-la-grande-fabrica-de-paineis-de-energia-solar-do-pais,1752684>, acesso em 1 de junho de 2017.

²³ As informações são veiculadas pelo Portal Brasileiro de Energia Solar do Governo Federal e foram obtidas através do endereço <http://www.portalenergiasolar.com.br/energia-solar/resultadonoticias.asp?id=443>, acesso em 2 de junho de 2016.

consumidores, utilizando fontes renováveis/alternativas de energia, com foco na energia solar. O programa inclui criação de linhas de crédito e financiamento de projetos dentro desse universo.

1.4 Caracterização da pesquisa e do problema empírico: experiências no Campus do IFF – Cabo Frio – RJ.

Seria possível apresentar um modelo de projeto de apropriação do ambiente que, ao contrário da tradição hidrelétrica, se baseasse, ainda que de forma parcial, nas propostas levantadas a uma sociedade pós-industrial, enquanto focado no investimento em energias alternativas?

Mais do que isso: seria possível analisar em que nível tal projeto, na prática, consegue ou conseguiria encarnar tal proposta, ou mesmo superar os entraves de diversas instâncias (culturais, sociais, políticas) que impedem essa *tradução*, isto é, a realização concreta do referencial teórico pós-industrial desejado?

Foram dois anos de pesquisa empírica com regularidade variável (as visitas e reuniões ocorriam, por vezes, de forma semanal, noutras temporalidades, em frequência mensal), dentro do qual nos utilizamos de gravações de áudios; anotações de cadernos de pesquisa; coletas de materiais pela rede mundial de computadores e outros.

Antes de progredirmos, entretanto, parece prudente delinear nossos indivíduos-chave (Foote-White, 1990) e interlocutores do problema empírico pesquisado, bem como recortar a forma e o tempo utilizados para o estudo de observação e participação que ali traçamos.

Nossa pesquisa iniciou-se em junho de 2015, e contou com a contribuição de seis profissionais diretamente ligados ao projeto que se tornou nosso objeto de estudo no campus: o professor “A”, da Universidade Federal de Santa Catarina; o servidor do setor administrativo do *campus* Cabo Frio, “J”; o professor “C”, do *campus* Maricá; a servidora do *campus* Cabo Frio, “M”; e os servidores “N” e “V”, que participaram das duas últimas direções eleitas do *campus* Cabo Frio, incluindo a vigente.

Nossa opção metodológica pela não identificação dos nomes de nossos indivíduos-chave se dá por uma relação óbvia de estabelecimento de confiança na prestação de informações, por vezes, de cunho além do profissional, que podem ou

poderão influenciar nas discussões éticas e legais do próprio setor, no âmbito do serviço público federal.

Convivendo semanalmente com eles, obtivemos informações de relevo acerca dos projetos desenvolvidos no *campus*, mas também observamos o impacto das ações na comunidade ao entorno, bem como suas próprias impressões no que se refere aos processos ali desenvolvidos, como enxergam e como lidam com as questões em tela.

Temos utilizado não apenas o espaço do *campus* para nossas observações e entrevistas, mas também a presença em eventos institucionais, que projetam verdadeiros rituais sociais (Turner, 2008) neste grande universo que é o mundo acadêmico (Pinto, 1999).

Uma dessas cerimônias foi a da inauguração do Instituto, que contou com a presença do então Presidente da República Luis Inácio Lula da Silva. Embora não tenha feito parte de nossa observação, por ter ocorrido seis anos antes do início de nossos trabalhos, é fato que o tema é recorrente na memória e nas lembranças dos interlocutores desta nossa etnografia. Em que pese a concordância político-ideológica ou não com os ditames do hoje ex-presidente e seu partido, o fato é que, de um modo geral, persiste um sentimento de orgulho fundador pela participação naquele “histórico” evento, como quase todos se referem.

O Instituto Federal Fluminense, *campus* Cabo Frio-RJ, é uma unidade inaugurada a 5 de março de 2009 e participa de um grupo de sete *campi* instalados no interior do estado do Rio de Janeiro, dentro de um Programa de Expansão coordenado pelo então governo do Presidente Luis Inácio Lula da Silva e capitaneado pelo Ministério da Educação.

O IFF faz parte da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Tal Rede refere-se, segundo o MEC, a uma estrutura de instituições destinadas a instalar e expandir o ensino profissional, técnico e científico no país, inaugurada na gestão do então presidente Nilo Peçanha, em 1909, através da fundação de 19 Escolas de Aprendizes Artífices no território nacional, o que, mais adiante, gerou os conhecidos Cefet's (Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica). Sem dúvida, foi por ocasião do centenário histórico da Rede que o Governo Federal decidiu padronizar as unidades através da criação dos IFF's.

Em 29 de dezembro de 2008, 31 centros federais de educação tecnológica (Cefets), 75 unidades descentralizadas de ensino (Uneds), 39 escolas agrotécnicas, 7 escolas técnicas federais e 8 escolas vinculadas a universidades deixaram de existir para formar os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (MEC, 2016).

Nesse sentido, o *campus* Cabo Frio é instaurado com uma preocupação regional, a fim de atender às demandas da região das Baixadas Litorâneas²⁴.

O investimento na área de Ciências da Natureza não possui acaso, mas concentra-se na conclusão política dos atores envolvidos por uma vocação da região, para além da questão turística, voltada ao manuseio dos elementos naturais, ricos no território, para o direcionamento a inovações no que se refere a alternativas concretas ao uso predatório da matéria-prima natural.

Os atores observados ao longo da pesquisa de nosso problema empírico demonstraram como a discussão sobre a vocação turística da cidade é importante. O que vimos é que o setor acadêmico e técnico municipal, de modo geral, discorda dessa tese, ao passo que uma forte propaganda da relevância do turismo local trouxe à população em geral fora do setor acadêmico/científico a convicção de que o turismo pode ou é a grande economia de Cabo Frio²⁵ (vide Anexos A e B).

Os estudos do IPEA (2011) salientam a necessidade de investimento no setor manuseio dos elementos naturais, diante dos prejuízos ambientais e da fugacidade da produção petrolífera nas bacias locais. O IBGE aponta ainda a forte expansão populacional e do setor terciário, especialmente, na periferia da região, ainda que isso não se reflita na contribuição da área ao enriquecimento do PIB fluminense, consistindo

²⁴ A região das Baixadas Litorâneas se estende por dez municípios, de Armação dos Búzios a Silva Jardim. Atualmente, o *campus* conta com dois Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio (Hospedagem; Petróleo e Gás); quatro Cursos Técnicos Concomitantes (Cozinha; Eletromecânica; Eventos; Química); um Curso Superior de Licenciatura (Ciências da Natureza – Biologia, Física ou Química); um Curso Superior em Tecnologia (Hotelaria); e dois cursos de Pós-Graduação Lato Sensu (Educação Ambiental e Ensino de Ciências da Natureza).

²⁵ Para Christóvão (2011, p.35) a ideia de vocação natural para o turismo em Cabo Frio é mais fruto de propagandas do poder público do que uma realidade técnica.

em apenas 1,7% da produção estadual, o que não permite compreender o turismo como especialização local.

O Instituto considera ainda Cabo Frio como “o principal pólo da região”, mas que perde a olhos vistos, de forma crescente, o posto de vocacionada ao turismo para regiões como a Baía de Ilha Grande (IBGE, 2006).

Em outros *campi* do IFF, a manipulação da energia solar se apresenta como uso constante em projetos dos mais variados segmentos. Cite-se como exemplo o Projeto de uso da Energia Solar Fotovoltaica aplicada a sistema de irrigação em olericultura (*campus* Guarus); o convênio entre o Instituto e a Petrobrás, que levou duas alunas do Curso Técnico em Eletrotécnica a participar do Programa Petrobrás de Formação de Recursos Humanos, desenvolvendo projeto sobre energias renováveis, com foco em energia solar, no ano de 2013; o Grupo de Energia Alternativa e Tecnologia Social (GREATS) do *campus* Itaperuna, que desenvolveu em 2013, modelos de fogões movidos a energia solar; entre outros.

Exemplo desse direcionamento, no *campus* Cabo Frio, viu-se no ano de 2009, com a participação da Equipe Solaris no evento Desafio Solar Brasil, competição nacional específica para embarcações marítimas que apresentassem projetos de funcionamento regidos pela energia solar.

A equipe obteve o quinto lugar na classificação geral e teve a participação de 38 alunos, integrando discentes da turma do Curso Técnico em Eletromecânica e da Licenciatura em Ciências Naturais, com habilitações em Química e Física.

O Professor “A” tem destacado constantemente o Projeto Solaris de 2009 como uma de suas maiores empreitadas à frente do *campus*. Ele não se cansa de ressaltar que o que chama de “feito” se deu apenas um ano após a inauguração do espaço. O docente ressalta constantemente ainda – talvez por ver em mim uma figura do meio das licenciaturas – o fato de que o projeto tornou-se pedagógico na medida em que os alunos mesmos solicitaram a suspensão das demais atividades para a dedicação integral ao projeto, o que, inicialmente, suscitou conflitos com a equipe pedagógica do *campus*, sendo, após pequenas rugas internas, sido aprovado como, segundo ele mesmo diz, “pensamento de vanguarda”.

O Projeto Solaris de 2009, cabe destacar, fez parte do Desafio Solar do Brasil desenvolvido pelo Pólo Náutico da Universidade Federal do Rio de Janeiro, buscando incentivar projetos inovadores em uso de fontes limpas de energia para o

desenvolvimento da indústria marítima brasileira. O professor “A” salienta que “quase ninguém ali tinha experiência com barcos”, o que gerou preocupações inicialmente. Outra preocupação constante foi com o financiamento. A equipe teve de utilizar materiais cedidos pelo próprio Pólo Náutico da UFRJ em parceria com a Finep, cobrindo um custo em torno de 35 mil reais, que precisou da complementação financeira dos próprios participantes a fim de que obtivesse sucesso.

Como fruto desse primeiro passo, desenvolveu-se no mesmo *campus* o projeto que se tornou nosso foco: a instalação de módulos de avaliação solar com tecnologias de captação. O projeto possuía triplo objetivo, segundo “A”: primeiramente, detectar o sistema mais eficiente para captação e uso de energia que gere o maior rendimento de geração solar fotovoltaica. Em segundo lugar, o projeto almejava tornar o *campus* sustentável, ao ambicionar fornecer parte da energia dos prédios através das placas de captação; em terceiro lugar, o empreendimento tendia ainda a atender a comunidade do entorno.

O projeto foi proposto ao *campus* do IFF – Cabo Frio – RJ pelo Grupo de Pesquisa Estratégica em Energia Solar da Universidade Federal de Santa Catarina – FOTOVOLTAICA-UFSC, também denominado FV-UFSC.

O grupo faz parte da estrutura do LabEEE - Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, que iniciou suas atividades no ano de 1996. Vinculado ao Núcleo de Pesquisa em Construção do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, o LabEEE diz respeito a um dos principais braços de pesquisa e extensão da instituição, com o objetivo prático de atuação social na área de redução do consumo energético em edificações já instaladas, integrando tal medida à manutenção de conforto e funcionalidade por parte de seus usuários.

Dessa forma, o investimento em pesquisa no setor tem como uma das vertentes a dedicação aos painéis fotovoltaicos, frequentemente inseridos nos conjuntos de edifícios urbanos, integrados ou não à rede elétrica pública. Nesse sentido, a pesquisa com Energia Solar Fotovoltaica é caracterizada como “projeto de pesquisa em andamento”, dentro da estrutura do LabEEE.

Dentre os outros diversos projetos desenvolvidos pelo Fotovoltaica, encontramos a primeira experiência de sistema fotovoltaico interligado à rede de energia pública no Brasil, que fica exatamente no próprio prédio da UFSC, tendo sido instalado no ano de 1997, portanto, tratando-se de um dos projetos pioneiros da própria formação do grupo

de pesquisa e do LabEEE. Denominada *Home/2kWp*, a instalação possui como potência instalada 2,015 kWp e encontra-se com 65 dos 68 módulos fotovoltaicos de silício amorfo em funcionamento atualmente.

Com o passar dos anos, o grupo desenvolveu a necessidade de expandir suas fronteiras para fora do estado catarinense, optando, para esta ruptura, por uma mudança geograficamente radical – o investimento em pesquisa na Região Norte, com a criação do Barco Amazônia, um catamarã de quase quatro toneladas e dez metros de comprimento e capacidade de 20 passageiros e 2 tripulantes. Movido por um sistema fotovoltaico de 4,4 kWp, destina-se ao transporte escolar e atividades produtivas na Amazônia, obviamente, zerando a missão de gases poluentes e preservando o meio ambiente na região.

Outros projetos encontram-se contemplados pelo grupo, como a Casa Eficiente, criada em 2006, e que consiste em 30 módulos de silício policristalino com 75 Wp cada. É mais um projeto interligado à rede pública, o que, na verdade, tornou-se uma tendência a partir do final dos anos 90.

Em 1998, o grupo produziu um show de rock inteiro movido completamente por energia solar, mediante uma instalação de 3 kWp, utilizando 56 módulos de silício policristalino. Em 2003, foi a vez de desenvolver um veículo elétrico para movimentação interna na UFSC, movido numa potência instalada de 192 Wp, com quatro módulos de silício amorfo, de 64 Wp cada.

Recentemente, o grupo tem avançado no desenvolvimento de projetos mais famosos na grande mídia, especialmente, no que se refere às grandes obras voltadas às olimpíadas de 2016 e à Copa do Mundo de 2014. Pautadas na necessidade do discurso da ‘sustentabilidade’, esses empreendimentos recorreram e têm recorrido ao grupo no sentido de aplicar a geração de “energia limpa” e a economia energética a seus funcionamentos.

Exemplo está no Estádio do Maracanã, cujo projeto básico e análise econômica foi desenvolvido pelo grupo em dezembro de 2010, tendo em vista a avaliação de tecnologia possíveis de serem utilizadas na estrutura, tais como o Silício amorfo (a-Si); o silício cristalino (c-Si); e o Telureto de Cádmio(CdTe). Meses antes, foi a vez do Mineirão, em Belo Horizonte, ser outro estádio a receber os estudos do grupo, quando em maio uma equipe do Fotovoltaica deslocou-se à capital mineira para avaliar a possibilidade de uso das mesmas tecnologias. O projeto básico e análise econômica do

uso energético do estádio Beira-Rio, em Porto Alegre; e da Arena Manaus, também entram na lista de feitos do grupo, respectivamente, datados de junho de 2010 e novembro do ano de 2011.

Os módulos de avaliação, projeto que se prende ao tema deste nosso estudo, encontra-se encampado, portanto, como um dos muitos projetos do Fotovoltaica, enquanto grupo de pesquisa ligado ao LabEEE da UFSC. Refere-se a uma parceria específica com o Projeto de P&D Estratégico da Tractebel Energia, a maior empresa privada de geração de energia do país, localizada também em Santa Catarina.

O modelo do projeto é padronizado com a instalação de oito módulos de avaliação (MA) e uma usina solar fotovoltaica com 3 MWp. A cada módulo de avaliação, ligam-se em rede sete sistemas fotovoltaicos, com 10 kWp cada, dotados de diferentes tecnologias.

A atuação do grupo não se prende, entretanto, à questão da energia solar fotovoltaica tão somente. Os trabalhos se desenvolvem ao lado de outras questões de cunho ambiental, tais como o uso racional de água e suas consequências. Para isso, é incentivada e de fato exercida a ação colaborativa, em parceria com outros laboratórios da mesma universidade. São os casos dos Laboratórios de Energia Solar (LABSOLAR) e de Meios Porosos e Propriedades Termofísicas (LMPT), ambos do curso de engenharia Mecânica; do Laboratório de Conforto Ambiental (LABCON), do curso de Arquitetura.

Não existem dúvidas, porém, que a principal bandeira do Fotovoltaica é o desenvolvimento de estudos e pesquisas no que tange às diversas formas de aplicação da energia solar. Esse ponto, destaque-se, aparece como caráter essencial nas representações discursivas do grupo, observáveis por meio dos textos oficiais; documentos; vídeos institucionais; entre outros. A atenção não é dada simplesmente a construções teóricas, nem a experiências de caráter pouco prático, mas quase exclusivamente a projetos, programas e experimentos que possam trazer um caráter de relevo *social* ao entorno dos *campos experimentais* em questão.

Além da implantação de módulos de avaliação, através de plantas solares, que é objeto de nosso estudo, o Fotovoltaica tem se destacado pela produção acadêmica. São quatro livros; treze capítulos de livros; nove teses de doutorado e mais de cinquenta artigos científicos em periódicos. De seus 32 membros oficiais, apenas dois não

possuem formação na área da engenharia (um químico e uma arquiteta urbanista) (Fotovoltaica, 2016).

O edital 013/2011, que gerou o desenvolvimento do projeto que é nosso estudo de caso, prendeu-se à Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética – SPE da Aneel – Agência Nacional de Energia Elétrica e encontra-se dentro de um histórico de editais de fomento a esses tipos de atividades, que se tornaram prática da instituição, especialmente a partir do ano de 2008. Desta data até 2011, a Agência investiu mais de 500 milhões de reais em editais de fomento, em treze chamadas, mas apenas uma deles (exatamente a chamada 13), destinou-se ao uso de energias alternativas, sendo cinco fincados no uso de energia elétrica ou pesquisas na indústria hidrelétrica (Aneel, 2012).

O projeto estudado possui, portanto, alcance nacional, sendo financiado pela Enel Brasil e também pela Aneel, atuando em oito estados brasileiros, a partir dos estudos desenvolvidos pela Universidade Federal de Santa Catarina. O investimento gira em torno de um milhão de reais, tendo o objetivo de propor

(...) arranjos técnicos e comerciais para projeto de geração de energia elétrica através de tecnologia solar fotovoltaica, de forma integrada e sustentável, buscando criar condições para o desenvolvimento de base tecnológica e infraestrutura técnica e tecnológica para inserção da geração solar fotovoltaica na matriz energética nacional (Aneel, 2011).

No *campus* Cabo Frio, o projeto instalou sete placas de captação de energia solar fotovoltaica, com capacidade total de 70kWp. O módulo tem o objetivo de medir as condições climáticas do local e a relação desses fatores com a captação e o uso da energia solar no caso concreto. O módulo e as placas foram inauguradas em cerimônia oficial no dia 22 de março de 2016.



FIGURA 1 - Módulo e placas instaladas no Campus do IFF em Cabo Frio. Foto: Gustavo Garcia.

A ideia geral do projeto, conforme aplicado em outros *campi*, é proceder o uso dessa diversificada gama de tecnologias, ensejando a identificação de qual módulo é o mais eficiente para que se alcance um rendimento mais satisfatório na geração de energia solar fotovoltaica.

Cabe ressaltar também que a necessidade de estudo da irradiação solar incidente na região específica, na qual um determinado sistema se insere, se dá pelo fato de que é necessário entender como o ciclo do sol se comporta naquela região, já que a variedade regional é influente. Com base nisso, chega-se ao número de Hora Solar Pico (HSP), que determina não apenas o número, mas a forma de justaposição dos módulos

necessários para geração de energia que atenda à necessidade energética da área em estudo²⁶.

Cada módulo tem igualmente estrutura para medir a relação entre chuvas, temperatura, vento (direção, velocidade) e a partir da articulação entre tais fatores, concluir acerca da efetividade de cada um dos painéis.

O sistema instalado conta ainda com estação solarimétrica e outros dispositivos de medição de parâmetros climáticos e equipamentos de armazenamento e comunicação de dados. O sistema é interligado com a rede de distribuição da Enel, assim, a energia gerada pelos painéis pode ser consumida no *campus* ou, quando o consumo for menor do que o valor gerado, pode ser injetada na rede da referida concessionária.

Nas interlocuções com o professor “C”, responsável pelo projeto em Cabo Frio, percebemos questão de ressaltar o convênio estabelecido com a CDSA/ENDESA – empresa que legalmente possui a nomenclatura de Centrais Elétricas Cachoeira Dourada, uma empresa S.A. pertencente ao grupo espanhol Endesa, em funcionamento há mais de 70 anos, hoje controlada pela estatal Enel.

A Endesa Brasil foi fundada em 2005 e a Enel Brasil em 2015. A Endesa Brasil é a principal acionista da Ampla Energia e Serviços S.A., que efetivamente realiza o serviço de fornecimento e manutenção das redes elétricas em 70% dos municípios do Rio de Janeiro. A Endesa Brasil possui negócios de fornecimento de energia elétrica e gás ainda nos estados do Ceará e Minas Gerais.

Os investimentos da empresa no setor de inovação não são sem justificativa. A Lei Federal 9.991 de 2000 estabelece a obrigatoriedade de que 0,2% da receita líquida da empresa sejam destinados ao setor P&D (pesquisa e desenvolvimento).

Apesar da direção do *campus* afirmar categoricamente que o projeto possui impacto social ao beneficiar as comunidades do entorno, o Professor “C” nega a informação. Porém, defende o benefício indireto dos grupos que também denomina *comunidades* ao redor: “com os resultados das pesquisas toda população região será

²⁶ “De maneira bem resumida, um sistema de 10kWp instalado em Ribeirão Preto (SP), que tem uma HSP de 4,89, irá performar melhor que o mesmo sistema instalado em São Paulo (SP), que tem 4,75 de HSP. Ou seja, a área necessária varia em função do número de módulos que, por sua vez, varia em função da necessidade de geração somada à irradiação solar na região a ser instalada, orientação cobertura e nível de sombreamento” (Souza, 2016).

beneficiada, visto que poderá aplicar as tecnologias que melhor desempenho apresentar” – afirma em uma de nossas conversas.

De fato, a Chamada 013/2011 da Aneel não traz o tema como condicionante ao financiamento do projeto. Os termos “entorno”, “comunidade”, “sociedade”, “social” e “população” não aparecem nenhuma vez no texto.

O professor “C” confidenciou ainda que, embora o investimento na construção do módulo tenha sido relevante, há uma preocupação no que se refere ao acompanhamento e manutenção do projeto. “Inicialmente” – disse ele – “somos eu e mais um professor; dois servidores (um deles é aluno de curso superior do IFF)”. Sua expectativa é a de que a partir da geração e disponibilização de dados haja um envolvimento maior de outros professores e alunos.

Numa de nossas conversas, o Professor “C” pediu licença para tecer uma reflexão mais ampla, a nível nacional. Dissertou que

(...) o Brasil é um País privilegiado (...) temos como base a matriz energética de forma predominantemente, como você diz, hídrica (...) o problema é que com o crescimento do País, aumenta a demanda e se impõe a elevação da capacidade de energia elétrica instalada. Mas as fontes de geração térmicas convencionais, embora tenham custo de implantação menor, são poluentes e trazem consequências ao ambiente.

Provocativo, perguntei a ele se as term nucleares não seriam uma saída. Disse-me que

A term nuclear oferece riscos e têm [sic.] sido rejeitadas pela população e governos. A expansão hidrelétrica até é considerada renovável, mas vem sofrendo restrições por causa dos problemas ambientais e socioantropológicos ocasionados pelas construções de grandes barragens, represamento e mudança no curso dos rios.

Ao questioná-lo sobre a possibilidade de um investimento nacional em fontes renováveis e alternativas de energia, em detrimento à hídrica, fui repreendido. O Professor “C” entende que “as fontes renováveis baseadas na energia do sol e do vento” não devem receber investimentos, nem têm sido incentivadas *em detrimento* da energia hídrica, “mas como complemento a ela”, uma vez que, lembra o interlocutor, a alternância de seus fornecimentos exige que haja outro suprimento e/ou acumulação para que a oferta energética seja constante, de maneira que as reservas hídricas possam “regular a oferta da energia de fontes como a solar e a eólica”.

O servidor “J” apresentou informações diferentes quando conversamos em alguns casos. Para ele, o projeto consistia em gerar energia solar “que não vai para o *campus*. Vai direto para a rede e teríamos desconto na conta de acordo com a quantidade de kWh gerados pela subestação solar”. O grande ponto de divergência entre os interlocutores, porém, é mesmo o fator de impacto social direto e imediato como consequência do projeto: “assim como cem famílias carentes do bairro Baía Formosa²⁷ seriam beneficiadas”.

Para “J”, em conversa no dia 9 de março, portanto, 13 dias antes da inauguração oficial, o projeto já estava funcionando “de forma sigilosa”. Disse-me que estavam todos

(...) decepcionados, pois até agora nada foi cumprido e cedemos uma área considerável do nosso *campus*. Nossa conta de energia gira em torno de 25 mil reais. Seria uma economia considerável no nosso orçamento, no entanto, ficou só na promessa até o momento. Estamos tomando as medidas cabíveis.

Nesse sentido, a modalidade da interligação à rede elétrica pública é um chamariz contemporâneo deste e de vários outros modelos de pesquisa espalhados pelo país, tendo em vista a projeção e construção do que ficou conhecido como Edifícios Solares Fotovoltaicos.

²⁷ O bairro Baía Formosa é exatamente a comunidade de entorno do *campus* Cabo Frio, localizado na divisa entre os municípios de Cabo Frio e Búzios, numa população carente que, muitas vezes ganha a vida a partir de trabalhos informais no lixão local.

Dessa forma, observamos que há um interesse patente em evidenciar a resposta a uma das mais populares questões acerca da energia solar fotovoltaica – depois do preço de seu uso e produção: é possível utilizá-la de forma prática e rentável no dia a dia?

A análise de trechos de textos oficiais do Laboratório que se tornou objeto de nosso estudo, em conexão com outras instituições de ensino, denota, por vezes, a tentativa de apresentar essa *domesticação* da energia solar, ou ainda, sua *naturalização*. Observemos:

Desde o início de sua comercialização, a energia elétrica tem sido fornecida a consumidores residenciais, comerciais, industriais e públicos por meio de geração centralizada e complexos sistemas de transmissão e distribuição. Sem peças móveis, de manutenção mínima, sem produzir ruído ou qualquer tipo de poluição e utilizando a energia praticamente inesgotável do sol, os Edifícios Solares Fotovoltaicos vêm crescendo em importância e aplicação em todo o mundo. (Rüther, 2004, p. 9)²⁸

Parece evidente que se compararmos as taxas de crescimento de edifícios solares fotovoltaicos com as da década de 1970, por exemplo, teremos um avanço. Mas se compararmos tais taxas com o crescimento de outros tipos tradicionais de geração de energia, como o setor hidrelétrico, ou mesmo outras formas de energias alternativas – como a eólica – perceberemos, ao contrário, um tímido avanço, não apenas dos edifícios solares, mas das aplicações da energia solar como um todo.

Essas reflexões trazem à tona nossa defesa: a de que ainda existe uma desconfiança científica, social e acadêmica com o tema da energia solar, desconfiança esta que aparece evidenciada nos discursos contrários e também favoráveis a este tipo de geração de energia.

Nesse sentido, parece necessário esmiuçarmos ambos os debates: a questão do armazenamento da energia solar como problema; e o crescimento dos edifícios e experiências práticas com energia solar fotovoltaica como questão.

²⁸ O trecho citado é original da obra de Rüther e utilizado pelo Fotovoltaica em sua apresentação, em seu sítio oficial.

Outra questão a ser pensada é a temática da descentralização, mais fácil de ser discutida, mesmo porque diz respeito a uma evidência. Enquanto sistemas tradicionais, como o hidrelétrico, trabalham com grandes núcleos de geração energética, sendo posteriormente distribuído seu produto final, os edifícios solares fotovoltaicos possuem sistemas descentralizados e diretamente conectados às fachadas individuais, junto aos seus respectivos pontos de consumo. Mais do que isso, cabe salientar a importância da interligação com a rede elétrica pública, para a qual são ‘devolvidos’ os excedentes dessa produção feita ponto a ponto, funcionando esta como uma espécie de bateria que armazena energia para ser usada nos momentos opostos ao aqui relatado, isto é, quando a energia convertida diretamente da luz do sol não é suficiente para atender à instalação consumidora.

A gestão que assumiu o *campus* do IFF Cabo Frio, mediante eleições realizadas em dezembro de 2016, apresentou o compromisso de tratar como uma de suas prioridades a resolução do problema causado com os impasses referentes ao convênio firmado entre o Instituto e a Enel, mediante o projeto de pesquisa e desenvolvimento da chamada pública 13/2011 da Aneel.

O servidor “V” afirmou que a primeira atitude da nova gestão foi ir a Santa Catarina visitar a equipe da UFSC, que desenvolveu o projeto. Segundo foi dito, o prazo de obtenção financeira para os gastos, especialmente com passagens a Cabo Frio para a manutenção da planta, acabou em 2016. Pelo convênio firmado, a Enel teria a responsabilidade compartilhada pelas medições e manutenção da planta, o que não tem sido feito, segundo o servidor.

Numa segunda movimentação, “V” foi ao encontro da direção da Enel solicitar uma renovação do projeto, mas com a inclusão dos benefícios prometidos ao Instituto, o que não se consolidou desde a instalação da planta. A interligação à rede do *campus* jamais aconteceu, bem como a troca do excedente por créditos de desconto em suas contas de luz, conforme determina a Norma Resolutiva 482 de 2012, da Aneel.

O aludido fomento da comunidade de entorno, que, conforme vimos, jamais foi tocado no edital ou no convênio, não passou de “assunto de corredores” nas palavras de “V”, que afirmou enxergar, com o total abandono do projeto, a planta solar tornar-se um verdadeiro “elefante branco” no *campus*, servindo apenas para a medição das formas de captação de energia solar referentes ao projeto da UFSC, que, por sua vez, deixaram de ser monitoradas na regularidade correta por falta de verba. As demais medidas previstas

no edital e no convênio, no âmbito do beneficiamento em pesquisa e desenvolvimento para o *campus*, jamais ocorreram.

Na conversa com a direção da Enel, o diretor do *campus* recebeu como resposta que o fim do convênio era inevitável e que não havia possibilidade de renovação. Em postura salomônica, confidenciou-me que disse ao executivo da empresa que então mandaria retirar a planta do *campus*, vendo então a mudança de postura da instituição. Em acordo ainda não formalizado até a data de hoje, ficou decidido que a planta seria oferecida como contrapartida na adesão do IFF – Cabo Frio a uma próxima chamada pública referente a projetos de beneficiamento energético, a ser contemplada ainda neste ano. “A decisão fez o elefante tornar-se um pouco bege”, disse-me “V”.

A sensação obtida a partir da convivência com a direção é que a planta solar tornou-se uma grande frustração, em vários sentidos, para a comunidade do instituto, mesmo porque uma conclusão que se pôde obter com o problema empírico levantado foi a de que o projeto passou ao largo da questão oficial ou legal. Por mais que houvesse um edital e um convênio, havia expectativas que não estavam contempladas nos documentos em tela, mas que foram alimentadas pelos envolvidos informalmente (esperava-se mais do que estava no papel). Por outro lado, havia previsões de funcionamento registradas, como formas de contrapartidas oferecidas ao *campus*, que não foram cumpridas (efetivou-se menos do que estava no papel).

O que se percebe claramente é que a dinâmica pessoal domina o projeto mais do que a legal ou institucional. A mudança da direção – mais especificamente, do diretor – do *campus* parece ter sido responsável pela diferença de postura do instituto no que se refere aos usos da planta e nas contrapartidas que deveriam ter sido oferecidas ao *campus*. De toda sorte, o escrito aparece como mero coadjuvante na trama social em questão. O contorno e o relevo que o projeto tem para a comunidade acadêmica e administrativa do *campus* não são consequências da relação legal ou institucional entre os entes partícipes do quadro, mas sim, das impressões e posicionamentos pessoais em relação ao que se pretende realizar, como vimos.

A situação não se resume apenas ao corpo de direção do *campus*. Pudemos conviver com alunos e funcionários da instituição e perceber de que maneira as representações e impressões do projeto da planta solar recaem sobre estes atores, que também compõem o grupo estudado.

Além das conversas e convivências informais, fizemos questão de tabelar e organizar, de forma estruturada, as entrevistas realizadas com integrantes do *campus* em diferentes quadros, da forma que aqui apresentamos no Anexo C.

Percebemos que a relação da tabela apresentada no Anexo C pode ser acompanhada via efeito cascata ou de forma absoluta. Por efeito cascata entendemos uma análise de fluxograma que compreenda uma relação de continente-conteúdo entre as variáveis questionadas nas perguntas, quase de forma coordenada entre as linhas da tabela, da mais extensa (continente) para a menos extensa (conteúdo).

Ou seja: quando questionamos os entrevistados que conhecem o projeto, e, em seguida, os que entendem que a compensação para a comunidade de entorno existe no projeto, parece evidente que esta variável depende da primeira, ou seja, que só é possível a um entrevistado discutir a compensação do projeto se ele conhecer o projeto – e assim foram apresentadas as questões.

A conexão, porém, não é absoluta, e falaremos de um dado interessante sobre a pergunta 1 ao final. As perguntas 3 a 7 dependem necessariamente da pergunta 2. A pergunta 4 depende também da pergunta 3 e a pergunta 6 depende também da pergunta 5.

A pergunta 1 traz um dado interessante, ao demonstrar que nem todos os agentes que dizem conhecer o projeto da planta solar do *campus* IFF conhecem a importância e o funcionamento dos sistemas alternativos de geração de energia. Isso aponta para uma desconexão de informações: não há uma representação, uma compreensão, percepção ou formação sistêmica nesse âmbito. O conhecimento do tema é esparso e, por vezes, prende-se mais a uma situação concreta, como a do projeto em tela, do que a uma noção mais ampla da relevância do assunto.

Ao iniciarmos a discussão, exatamente, por uma ampla e geral reflexão sobre a modernidade, nosso trabalho pretende colaborar para o preenchimento desse vácuo, notadamente, tentando fazer perceber a conexão entre projetos de tal natureza em ambientes micro e toda a discussão referente à modernidade no contexto ocidental (macro). Essa lacuna entre estes dois ambientes, bem como os entraves sociais e políticos entre eles, é nosso foco para a conclusão.

Voltando à análise dos nossos dados, é possível perceber que o maior grupo de entrevistados é exatamente o que afirma entender a existência de propostas compensatórias para o entorno do *campus* na proposta em questão – o que, como vimos,

não se encontra presente nem na chamada/edital, nem no convênio. Tivemos a impressão, ao longo da convivência com os indivíduos em questão, que o mito da socialização do entorno do projeto, isto é, de alguma rentabilidade para as comunidades carentes que circundam o *campus* através da planta, surgiu como uma espécie de justificativa legitimadora do projeto. Mais do que isso – surgiu como a mais popular legitimação, sem que fosse real, o que nos faz crer – e isso também percebemos nas entrevistas e conversas – que um projeto como tal, para os entrevistados, só teria sentido se de fato pudesse ajudar os moradores carentes dos arredores.

Ficou claro, ainda nesse contexto, que temas envolvendo aspectos numa escala micro, como a economia de energia do *campus*; ou de escala média, como a importância da geração de energia limpa; ou mesmo temas de camadas macro, como a ruptura com o projeto moderno a partir de iniciativas do tipo (na direção de uma sociedade do controle) não são tão importantes quanto a consequência social de um projeto do tipo para os atores sociais do IFF.

Nesse sentido, desenvolvemos também nossa pesquisa na direção de entrevistas com moradores dos bairros do entorno do *campus* do IFF – Cabo Frio, a fim de captar suas impressões no que se refere à compreensão da importância do projeto e suas consequências.

Primeiramente, cabe localizar de forma objetiva o espaço utilizado pelo *campus* em questão e seus bairros de entorno. Como o *campus* fica exatamente no entroncamento dos municípios de Cabo Frio e Armação dos Búzios, selecionamos os bairros Baía Formosa (Armação dos Búzios), Sítio Guriri (Cabo Frio), Carvelas/Calunga (Cabo Frio) e Parque Eldorado III (Cabo Frio) como localidades onde buscamos nossos entrevistados. Assim, inicialmente, cabe contextualizar brevemente as localidades em questão.

O bairro Baía Formosa é oficialmente a primeira localidade do município buziano a partir da divisa com Cabo Frio. Crescendo à beira do mar, a localidade tem sido alvo de discussões ambientais há anos por abrigar um aterro sanitário e depósitos de lixo urbano, realidade que efetivamente impacta o cotidiano da população, que é de baixa renda e escolaridade.

O bairro Sítio Guriri refere-se a loteamentos feitos por herdeiros do referido sítio a partir da década de 1990, sendo, portanto, uma formação considerada recente, a partir de uma população com alto nível de parentesco e apelo religioso, em torno da Igreja

Congregacional, de denominação evangélica, presente na localidade há quase um século.

O padrão é médio ou alto no que se refere à escolaridade e poder aquisitivo. A localidade tem sido valorizada pela construção, logo após as nove ruas que compõem o espaço, do empreendimento imobiliário Terras Alphaville, que trouxe interesses financeiros crescentes para a localidade, como, por exemplo, a concessionária de distribuição de águas Prolagos, que, à revelia de outros bairros periféricos que clamam há mais tempo tal tipo de serviço, dedicou-se a prontamente promover a instalação de rede de distribuição e hidrômetros na localidade.

O bairro Caravelas confunde-se com o condomínio homônimo e com a Praia da Calunga, que recebe esse nome por ter sido local de aporte e desembarque de escravos oriundos do tráfico negreiro há séculos na região. Com baixa densidade populacional e alto poder aquisitivo, o espaço encontra-se em desenvolvimento, e, apesar de sua demografia reduzida, foi inserido em nossa pesquisa como forma de contrabalançar diferentes fontes referentes ao objeto.

Finalizando, o bairro Parque Eldorado III é o último do chamado Grande Jardim Esperança, na direção do início da chamada Estrada Velha de Búzios. Com alta densidade demográfica e população de baixo poder aquisitivo, possui residências com estrutura desordenada e urbanização reduzida.

Dessa forma, optamos pelas quatro localidades como forma de diversificar nossas fontes de pesquisa etnográfica e entrevistas enquanto ferramenta, constituindo o Anexo D, em representação que se percebe visualmente através do Anexo E²⁹.

Nesse sentido, estabelecemos um trabalho semelhante ao realizado dentro do *campus*, mas focando apenas nas variáveis pertinentes ao universo de entorno da localidade estudada, mesclando assim as tabelas acima.

A quantidade de entrevistas busca certa coerência com a densidade demográfica de cada bairro, porém, a pequena distorção aparente é proposital – embora o bairro Baía Formosa seja de densidade populacional média, sua quantidade de entrevistadas é quase igual à do bairro Parque Eldorado III, de densidade alta, pelo fato de que, além da proximidade maior com o *campus*, o bairro Baía Formosa foi apontado por boa parte dos entrevistados do universo social interno do *campus* como a principal localidade a

²⁹ O software *Google Earth* encontra-se ainda desatualizado em relação ao bairro Sítio Guriri, apresentando visualmente uma densidade populacional muito aquém do que hoje apresenta a realidade.

ser beneficiada com o projeto da planta solar, especialmente, por seu aspecto de carência social, representação ampliada devido ao já citado histórico ambiental referente ao lixo na região. Nesse sentido, o bairro Parque Eldorado III, embora populoso, sofre menos intervenção e possui menos relação com o *campus*, perfazendo nesse ponto a conclusão apresentada nos dados do Anexo F.

Percebe-se pelo Anexo F que as localidades com maior renda e escolaridade, de modo geral, são as que mais possuem o conhecimento acerca da questão, como um todo, de forma global (funcionamento e importância de sistemas alternativos); ou de forma específica (no que se refere ao projeto do IFF). A distorção ocorre apenas no bairro de Baía Formosa, onde o número daqueles que conhecem o projeto e dos que acreditam na existência de compensação para si mesmos, bem como da ineficácia desse quadro, é maior do que nos outros casos.

Reparamos, nesse sentido, que a ideia de que o projeto levaria melhorias, por exemplo, nas contas de luz da comunidade de entorno, foi relativamente bem difundida. Conseqüentemente, a decepção com a inexistência ou ineficácia dessa “parceria” surge como algo forte no seio da comunidade.

Para “I”, 28 anos, pedreiro, que cursou até o fim do ensino fundamental e possui renda mensal média de dois mil reais, o projeto nasceu para beneficiar seu bairro, Baía Formosa. “Dizem que ia (sic.) dar desconto na conta de luz. Não vi nada disso”. Apesar disso, demonstra ausência de contato com as realidades do projeto, quando questionado se já havia ido ao IFF; visto a planta solar; ou tido acesso ao projeto escrito. “Vi não. A turma que anda falando por aqui”, afirmou, referindo-se às conversas pelas ruas do bairro.

Para “M”, 42 anos, arquiteta, que cursou o ensino superior com pós-graduação e possui renda média de dez mil reais mensais, enquanto moradora do bairro Caravelas, o projeto pode trazer benefícios para a localidade, mas vai além disso. “Eu não sei se melhora a conta de luz local ou coisa do tipo, não tive acesso à íntegra do projeto. Mas o fato de estar experimentando alternativas de captação energética é fundamental. O planeta corre riscos”, afirmou.

Cabe ressaltar que, conforme vimos, falas como a de “M” tornaram-se residuais em nosso apanhado, ao passo que declarações como a de “I” tem cunho de numeração alta no interior de nosso trabalho de entrevistas. Observemos que a fala de “M” traz a consciência dos riscos de alta-consequência, conforme estudamos com Giddens (1991).

Essa abordagem, típica de entrevistados de média e alta renda e escolaridade, apresenta exatamente o paradigma moderno da conexão da realidade micro com a noção macro e globalizante deste tipo de risco, apresentando uma possibilidade de ligação real entre o contexto local e global.

Fora do campo da antropologia, mas trazendo como conexões correlatas, poderíamos perceber a identificação da realidade explanada através das entrevistas com a concepção, por exemplo, de Hollanda (2008) e sua teoria caracterizadora do tipo social brasileiro como homem cordial.

Para ele, o Brasil vive historicamente um domínio das relações cordiais, no sentido de uma oposição a um paradigma racional ou racionalista, ou mesmo pragmático. É o Brasil, para o autor, a terra do domínio da informalidade nas relações sociais, dentro das quais o que objetivado ou concreto muitas vezes não é o vivido.

Nesse sentido, situações como a que presenciamos e convivemos ganham justificativa. A impressão e sensação geradas pelo projeto da planta solar do IFF no *campus* Cabo Frio não são absolutamente ocasionadas por uma leitura objetiva do edital ou do convênio entre a instituição e a UFSC ou a Enel – mesmo porque a realidade prática de execução do projeto foge ao que foi firmado institucionalmente nestes documentos.

A representação gerada pelo projeto na comunidade de entorno é criada em cima de uma expectativa de envolvimento dessa mesma população, de modo a beneficiá-la, de alguma forma compensatória, como se algo lhe estivesse sendo tirado e devolvido de outra maneira, no caso, de forma econômica, como descontos na conta de luz.

Assim, percebemos que, nos grupos estudados como um todo, há uma representação de decepção ou de ineficiência do projeto, em todos os níveis. Dentro do universo da direção do *campus*, essa sensação prende-se ao não cumprimento do que está disposto nos termos do convênio e do edital por parte da Enel. Dentro da própria diretoria, em escala bem pequena, essa compreensão se dá pelo não cumprimento de um pseudo-acordo pela compensação do *campus* na conta de luz, o que vai se estendendo, de forma gradativamente maior, dentro de todos os grupos estudados (servidores, pais, alunos, comunidade de entorno), na medida em que suas ligações com o *campus* se afastam em profundidade e na medida em que os níveis de escolaridade e renda vão reduzindo, conforme o gráfico abaixo:

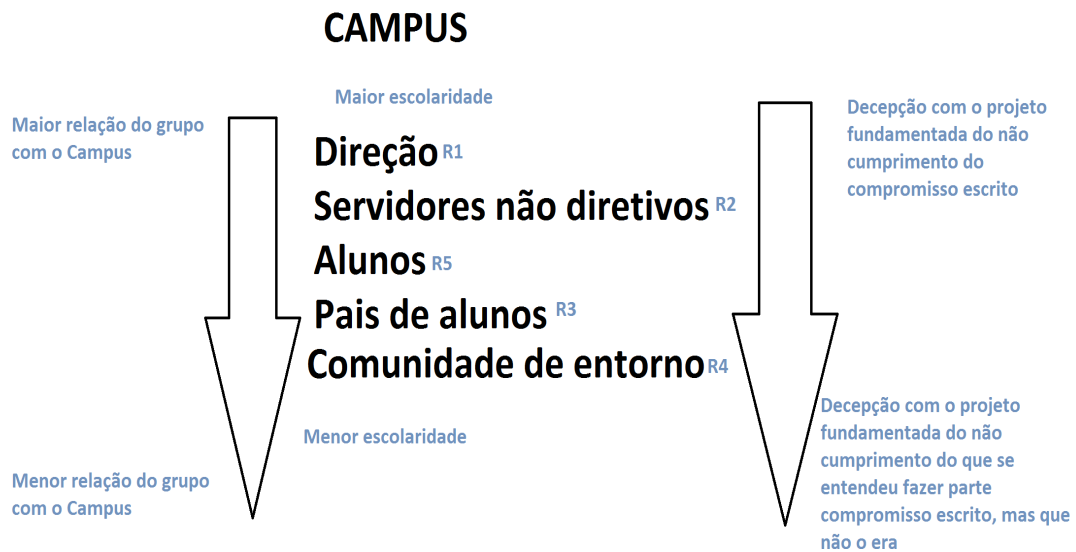


FIGURA 2 – Fluxograma ligação social com o campus x decepção com o projeto

Reparemos que a relação de renda (R1 a R5) é a única desconexa do quadro, por motivos óbvios, já que as maiores rendas mensais estão dentro da direção do *campus*, seguidas do grupo de servidores não diretivos, pais de alunos³⁰, comunidades de entorno e alunos, nesta ordem, posto que a maior parte dos discentes não trabalha enquanto estuda.

No que se refere à escolaridade, pudemos perceber que a relação é perfeita na conexão com as demais variáveis (relação do grupo com o *campus* e decepção com o projeto), posto que a maior parte dos alunos, ao estarem cursando o Ensino Médio, já possuem nível de formação maior do que a de seus pais, majoritariamente formados até o Ensino Fundamental, embora tal diferença, em números, não seja grandiosa.

O quadro aponta, a partir das conversas e convivências mais recentes, também para um outro fator interessante: o do *recomeço de demanda*, denominação que damos ao fim de um ciclo com o projeto da planta solar e início de um novo, para quase todos os grupos estudados.

Na direção, percebe-se essa representação conclusiva pela decepção com o projeto e a necessidade de se criar um novo, ou, terminadas as expectativas com o atual, aproveitar sua estrutura para uma nova tentativa. Foi o que percebemos na conversa

³⁰ Dos pais de alunos entrevistados, 56% possuem nível de escolaridade até o Fundamental, ao passo que 44% chegaram a cursar o Ensino Médio ou nível superior.

com “V”, não apenas ao nos apresentar o já citado acordo com a Enel, mas também ao nos falar, com empolgação, sobre o desenvolvimento de novo projeto com o OPV.

O OPV é um tipo de tinta (*organic photovoltaic*) impressa em materiais plásticos como a estrutura de garrafas *pet*, constituindo células solares fotovoltaicas orgânicas, com capacidade de captação da energia solar. Embora sendo tal capacidade bem inferior às de estruturas como as plantas solares, é verdade que esses sistemas trazem menos resíduos e rejeitos do que a versão em silício, que contém pesadas placas de difícil absorção pela natureza como um todo, conforme veremos nos próximos capítulos.

Apesar disso, é preciso dizer que o OPV e os painéis de silício não são concorrentes, já que aquela tecnologia é considerada complementar a esta, devido à sua baixa capacidade de captação³¹. Segundo “V”, a empresa Sunew, que produzirá o OPV a ser utilizado pelo *campus* em novo projeto, é localizada em Minas Gerais. O objetivo é instalar painéis em *pet*, impressos com OPV, em todas as janelas do novo refeitório do *campus*, com metragem de 250 m², cujas obras se encontram em fase de conclusão.

O painel fotovoltaico de filme fino em células solares fotovoltaicas orgânicas (OPV), assim, tem como vantagens também o baixo custo; a flexibilidade; e a menor sensibilidade ao sombreamento, mas traz como desvantagens a menor eficiência e durabilidade.

³¹ Segundo a análise o gestor nacional de vendas da Blue Sol – Energia Solar, João Paulo Souza, uma das pioneiras no mercado de OPV, esses materiais fotovoltaicos orgânicos ao serem instalados em fachadas de edifícios podem gerar 50 Watt por metro quadrado, nível bem inferior aos módulos fotovoltaicos tradicionais, em silício, com capacidade de 155 kWp/m² (fonte: <http://www.vidros.inf.br/energia-solar-e-o-vidro/>). “Se pensarmos na capacidade de geração, na cidade de Ribeirão Preto (SP), um módulo SFV de 310 Wp (área do módulo – 2 m²) gera 35 kWh/mês (considerando todas as perdas). Se adotarmos a mesma linha de raciocínio para o OPV, 2 m² representam 100 Wp, que gerariam 11 kWh/mês nessa mesma cidade”.

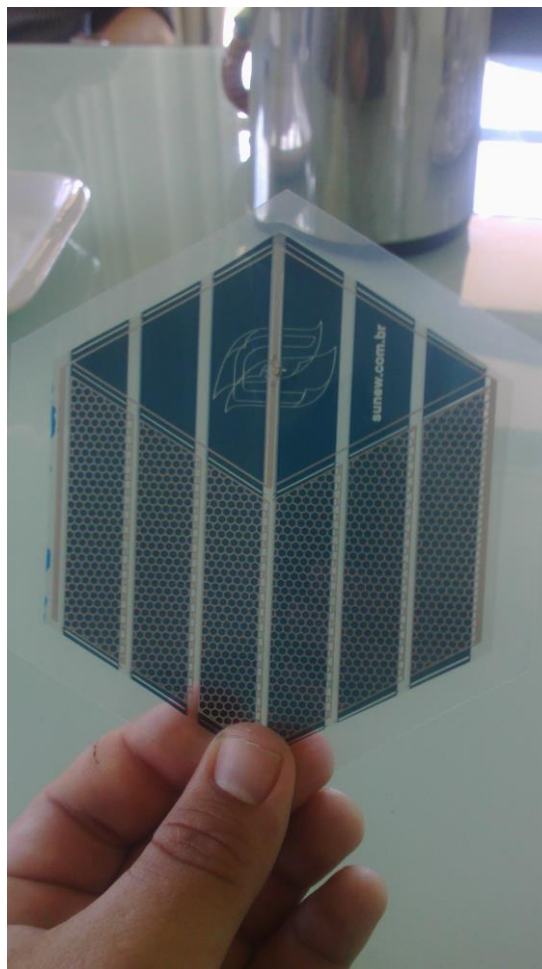


FIGURA 3 – Exemplo de material OPV apresentado pela direção do Campus. Foto: autoria própria.

Além disso, a direção do *campus* já se articula na direção dos incentivos municipais para alavancar, ou ao menos, dar uso à planta solar instalada. É o que se vê no início das tratativas com o governo municipal, na direção de um convênio, conforme discrimina a propaganda institucional abaixo:



FIGURA 4 – Projeto público municipal de parceria para incentivo à energia solar.

Cabe ressaltar que o projeto em questão está baseado em legislação municipal muito recente, que promove e incentiva o uso do espaço local para tal investimento. É o que diz a Lei Municipal 2721, de 22 de fevereiro de 2016, que autoriza o poder executivo a conceder incentivos fiscais para a implantação de indústrias ligadas ao setor de energia limpa (solar e/ou eólica) no âmbito do município de Cabo Frio. Cabe salientar que, apesar da data recente de aprovação da lei, o projeto em questão tramitou por três anos entre Legislativo e Executivo, já que a entrada da matéria na Câmara é 26 de agosto de 2013.

O projeto, de autoria do então vereador Adriano Guilherme de Teves Moreno (Rede)³², permite que o Poder Executivo ofereça isenção fiscal de ISS (Imposto Sobre Serviços) e IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano), com carência de 10 (dez) primeiros anos de funcionamento para empresas e indústrias ligadas ao setor de energia limpa (solar e/ou eólica) que, obrigatoriamente, em seus pedidos de instalação, apresentem responsabilidade ecológica e sustentabilidade de seu tratamento de efluentes (resíduos sólidos e líquidos).

³² Adriano foi vereador durante a legislatura 2013-2016, eleito pelo PP, tendo se transferido para a Rede Sustentabilidade em setembro de 2015. Na eleição de 2016, concorreu ao cargo de prefeito, ficando em segundo lugar.

Após esse período de carência, o Poder Executivo fará um escalonamento na cobrança de tarifas de ISS (Imposto Sobre Serviço), com uma taxa de 1% a.a (um por cento ao ano), limitando esta tarifa em 3% para indústrias deste seguimento.

O incentivo local vem a reboque dos incentivos federais, conforme vimos, com foco na normativa n.º 687, de 24 de novembro de 2015; na Resolução Normativa 482/2012 e sua revisão; na RN 687/2015 (regras que estabelecem as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e ao sistema de compensação de energia elétrica), ambas da ANEEL.

Nessa ótica, as regulamentações em questão permitem que o consumidor de energia elétrica produza a própria energia e pague apenas a taxa mínima referente ao uso da rede de distribuição, com possível compensação energética dos créditos gerados pelo excesso de energia em até 60 meses.

Entretanto, cabe lembrar, o convênio e o edital estudados não levam em conta essa legislação. Questionei à direção a possibilidade de requerer a adequação do projeto às legislações em tela, mas recebi como resposta a versão de que a gestão anterior “não se preocupou em fazê-lo”, sendo que a atual gestão já pegou o projeto em vias de fim de prazo, tornando obsoleta a requisição. “Preferimos esperar o fim do prazo e entrar em negociação com a Enel, conforme fizemos”, afirmou “V”, ressaltando a ineficiência do projeto da planta solar da forma como foi concebido e gerido até então.

Dessa forma, nosso estudo alimenta a possibilidade de que boa parte da incongruência nas informações observadas e coletadas possui ligação direta com a estrutura hierárquica (oficial ou não) dentro do ambiente do *campus*, já que a retenção, disseminação ou manipulação de informações surge como ferramenta fundamental para a manutenção das relações de poder em tais espaços, o que também é evidenciado pela pesquisa de Pinto (1999) e o clássico de Elias (2000), ainda que, neste caso específico, a investigação não tenha se dado a partir de um ambiente educacional, a exemplo ainda de trabalhos já realizados no que se refere a etnografias da implantação de políticas públicas desse setor em parceria com a iniciativa privada (Hincapié, 2015).

Dizemos isso porque, além do conhecimento nebuloso desse tipo de ação – o que percebemos ao analisar a forma pela qual moradores do entorno e da própria comunidade institucional do *campus* possuem conhecimento macro e micro sobre o tema – é de notar uma cultura ampla da informalidade, ou ainda, do desapego ao institucional-legal em detrimento do pessoal.

As duas contextualizações somadas – a dificuldade do coletivo interno e externo ao projeto se envolver com conhecimento mínimo de causa ao projeto; e o fato do mesmo, embora tenha nascido do âmbito institucional-legal, ser conduzido mais pela vontade ou pela falta de vontade do individual – faz com que o fracasso desse tipo de demanda seja recorrente.

Havia o projeto; as leis de incentivo e todo o arcabouço institucional. Mas como o social e o individual não se conectaram ao termo, o projeto não avançou. A comunidade interna e externa não se envolveu, nem com o conhecimento teórico e amplo sobre o tema, nem com a relação direta com a experiência do *campus*. A direção que iniciou o projeto não se dedicou à cobrança de todos os pontos do convênio, nem em reverter para o papel uma contrapartida à instituição – e aí temos um problema que tanto é institucional-legal quanto social-individual.

Nesse ponto específico, o contexto social funcionou ao contrário, criando uma compreensão de uma realidade que jamais existiu, nem de forma institucional nem social, e que poderia ter sido a melhor conexão para levar a coletividade interna e externa para dentro do projeto – as políticas compensatórias. Sejam na conta de luz ou em outras áreas.

Sendo um híbrido que cresce despercebido pela cegueira da modernidade em crise, mas ainda ressonante, o projeto do *campus* do IFF nos parece manifestar a proliferação silenciosa desse híbrido, trazendo possibilidades de repensarmos novas formas de conexão entre os dois mundos (natureza e cultura), separados de forma incoerente pela clássica mente moderna.

Assim sendo, é de se pensar que, se a informação (ou, no caso, a ausência dela) encontra-se na base de consolidação da realidade problemática da consolidação do projeto analisado, há de se supor que um processo mais intenso de educação e formação, pedagógica e social sobre o tema da energia solar, pode incentivar a verdadeira propulsão de um mercado que já tem, no nível institucional, leis e incentivos que o tornam, mesmo que gradativamente, viável.

CAPÍTULO 2

Placas solares: o que são e o que significam.

2.1 As placas elas mesmas – breve abordagem sobre aspectos físicos, químicos e históricos.

As placas solares são formadas pela ligação de diversas células fotovoltaicas, que, em geral, são compostas materialmente por silício, após a passagem por um procedimento conhecido como dopagem, que faz com que seus elementos cheguem ao ponto necessário para permitir as operações ligadas à geração desse tipo de energia. Nos sistemas fotovoltaicos com a característica de armazenamento, há a existência de uma bateria na placa, que permite ser o sistema alimentado, mesmo sem a luz solar, por um determinado período de tempo (CEPEL/CRESESB, 2004).

A purificação do silício (dopagem) gera alto custo para a produção das placas. Em casos alternativos ao sistema de placas, nos quais se utilizam outros tipos de células fotovoltaicas (como o filme ou a estrutura plástica das garrafas *pet*, utilizada no OPV), há a redução desse custo, mas, em compensação, como também já analisamos, denota-se a inferioridade dos números de captação e eficiência energética (CEPEL/CRESESB, 2004).

Segundo Pinho e Galdino (Pinho e Galdino, 2014, p. 465), o custo da produção de placas solares tem caído no Brasil desde meados do ano 2000, com acento a partir de 2006, graças ao aumento de instalações, tendência que também se configura na Europa. Tal processo, em tese, torna os materiais mais baratos, impactando positivamente o setor. Entretanto, no Brasil, a carga tributária, da ordem de 25%, encarece o produto final (idem, p. 475).

Podemos dizer que os estudos fotovoltaicos despontam no início do século XX, a partir das pesquisas de Albert Einstein acerca do efeito fotoelétrico, enquanto análises específicas dentro de temas como a física dos semicondutores e a teoria das bandas. Nesse mesmo limbo, foram esmiuçadas e aplicadas as experiências de dopagem e purificação do silício, tendo em vista a estabilização dos transistores produzidos a partir desse material (CEPEL/CRESESB, 2004).

A energia solar possui profundo significado no contexto de uma discussão antropológica acerca das matrizes e usos de energia. Cabe, para isso, adentrarmos nos

princípios basilares da física, ao observarmos que a fonte de toda energia aproveitada em nosso planeta é o próprio sol, devido ao processo de fusão nuclear, sendo tal energia solar primária convertida em radiação para a Terra, podendo então ser transformada em outras formas energéticas, como a mecânica, térmica, química e outras.

A radiação, por sua vez, trata-se de uma combinação de campos elétricos e magnéticos, sendo essas ondas magnéticas as responsáveis pela transmissão e propagação dessa energia entre o sol e a terra (Guimarães *et al.*, 2013, p.13). O sol, assim, mais do que uma das fontes de energia, é a fonte de quase toda e qualquer energia que circula pelo nosso cotidiano (Silva, 2014), conforme já salientamos.

O atrativo pela energia solar é estimulado, de modo geral, pela comparação entre o potencial fornecido ao planeta e a possibilidade de uso do mesmo para a geração de energia limpa, isso, de um modo geral, somada à já citada condição de irradiação de cada ponto específico da Terra.

A energia oriunda de irradiação solar atinge a atmosfera com níveis anuais de $1,52 \times 10^{18}$ kWh, enquanto $1,40 \times 10^{14}$ kWh é o valor do consumo anual energético em todo o mundo – dados de 2010 (COGEN, 2012). Isso significa dizer que apenas 0,01% da irradiação solar anual seria capaz de atender aos níveis de consumo energético em um ano para todo o planeta, ou, para facilitar a conta, uma hora de sol sobre a Terra é capaz de gerar energia para atender o planeta por um ano inteiro (Santos, 2011; COGEN, 2012).

Esse primeiro momento de ‘chegada’ dos raios solares na Terra é especialmente importante para entender a magnitude desse potencial energético. A radiação atravessa a atmosfera do planeta e se divide em dois tipos de irradiância: a direta e a indireta. Aquela pode ser medida na relação com elementos que se encontrem em posição perpendicular em relação aos raios; ao passo que esta se refere à reflexão ligada a elementos da própria atmosfera.

Isso denota não apenas o grande potencial solar de modo geral, mas também a importância milimétrica das instalações de módulos fotovoltaicos, já que uma orientação direcional equivocada pode gerar a interferência da irradiância indireta e alterar o poder de captação das placas. Isso sem esquecer que apenas 50% do potencial solar alcança a superfície terrestre (Aspe, 2013).

O dado não significa, entretanto, que a irradiância indireta atrapalhe a captação solar, mas sim que ela pode ser aproveitada como fonte de energia, dependendo da

posição em que os módulos se encontrem instalados. Havendo dois formatos de conversão da irradiância em energia (heliotérmico e fotovoltaico), cabe lembrar que aquele tem capacidade de captar somente a irradiância direta, sendo restrita a espaços com altos índices de solarização, enquanto o sistema fotovoltaico capta ambas (CEMIG, 2012b) – ou seja, *é híbrido*.

Cabe ainda, à guisa de contextualização do tema, salientar que, além da versão fotovoltaica, há outro tipo de energia solar, a térmica, que não se aplica na geração de energia elétrica, mas sim no aquecimento da água. Os dois tipos de energia solar se utilizam de placas, mas a energia solar térmica trabalha com tubos que conduzem a água e alteram sua temperatura, que é mantida ao chegar a um reservatório térmico final.

Em nossa visita à cidade de Cristalina (GO), tivemos a oportunidade de encontrar empresas que trabalham com aquecimento de água, para piscinas, por exemplo, através de sistemas solares. A representante da empresa, J., entretanto, afirma desconhecer qualquer empresa que venda ou produza placas solares na região, ainda que, segundo me informou a engenheira ambiental Simony Côrtes, fundadora da consultora Águia Ambiental e ex-secretária de turismo da cidade, o município possua a maior reserva brasileira do tipo de sílica mais pura do mundo (99,99% de pureza, à semelhança da presente no Vale do Silício estadunidense) – elemento primordial para a produção de células fotovoltaicas de placas solares.



FIGURA 5 – Empresa de energia solar térmica em Cristalina (GO). Foto: Autoria própria.

As placas solares desenvolvem suas atividades independentemente da estação do ano ou das condições climáticas do ambiente. Mesmo em dias parcialmente nublados é possível haver geração de energia fotovoltaica, embora sua capacidade seja reduzida com a ocorrência de reduções no nível de insolação. Nem mesmo a chuva é capaz de eliminar a geração de energia solar fotovoltaica, mesmo que esta a reduza. (Enel, 2017)

Isso ocorre porque o que gera a captação da energia pelos painéis é a luminosidade, e não o calor. Por isso os grandes ‘adversários’ da energia solar não são o clima, o tempo, as nuvens ou as chuvas, mas sim a noite. Durante o período noturno, a captação é impossível, pois o nível de luminosidade é reduzido ao extremo. Por isso, os sistemas chamados independentes – isto é, que possuem baterias acopladas – são importantes para o cotidiano do cidadão médio, pois permitem que haja a captação durante o dia e o uso continuado durante a noite, utilizando a energia captada e armazenada no período diurno (Aneel, 2012).

A empresa Solarterra elaborou um estudo³³ sobre essa alteração nos níveis de captação de energia solar ao longo das horas que compõem um período diário. A análise foi realizada em Caraguatatuba, litoral norte paulista, e obteve os seguintes resultados: num dia parcialmente nublado, o resultado foi uma captação com picos entre 5 Kw e 6 Kw. Num dia com luminosidade regular ao longo do dia, dotado de pico em horários próximos ao meio-dia, a obtenção gerou excelente aproveitamento entre as 7h e as 19h, ressaltando-se que se tratava de vigência do horário de verão (novembro de 2015). Nesse caso, os picos chegaram a 10 Kw, acima do esperado pelo projeto original, fazendo com que a residência trazida como estudo de caso produzisse mais do que comprou, lucrando, em todos os sentidos.

Essa relação entre captação e luminosidade, porém, não exclui totalmente a variável do calor, ou seja, da temperatura, mas sim a coloca em segundo plano, como acessório do processo de geração fotovoltaica. A pedra de toque dos painéis solares está na temperatura média de 25°C. Abaixo dela, inicia-se um processo de queda do rendimento, exatamente porque independente da fabricação, os componentes químicos dos painéis perfazem para cada módulo uma temperatura média 20°C maior do que as temperaturas ambientes (Enel, 2017).

³³ *Energia solar funciona em dia de chuva?* Disponível em www.solarterra.com, acesso em 1 jul. 2017.

Isso significa que, no final das contas, as temperaturas baixas podem até ajudar o funcionamento dos sistemas, enquanto as temperaturas altas e quentes demais podem prejudicá-los. Assim, para técnicos do setor, como Samuel Bim, engenheiro elétrico da SelEnergy, as temperaturas amenas, inclusive, do sul do país, podem favorecer a ampliação de uso desses procedimentos fotovoltaicos³⁴.

Exatamente por isso, pesquisa realizada pelo professor Gerson Tiepolo, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), concluiu a excelência do estado paranaense para o uso dessa modalidade de geração energética. Para o autor, especialista em energia solar, “o estado paranaense tem um potencial médio de energia solar 58,7% superior à da Alemanha”, destacando a potencialidade curitibana, por exemplo, “48% superior ao país europeu”³⁵.

Um dos fatores que contribuem para a impopularidade do setor solar no mercado energético é “a perda de capacidade de geração resultante do envelhecimento dos painéis solares” (Feam, 2016, p.81). Segundo o estudo, essa perda gira na faixa entre 0,6% a 1%, anualmente, no caso dos painéis fotovoltaicos fabricados a partir do silício. Isso ocasiona, igualmente, sérios riscos na contratação e compra de energia solar:

Quanto ao risco de não atendimento ao contrato, características como a pequena taxa de variabilidade interanual da geração e o baixíssimo índice de indisponibilidade das usinas fotovoltaicas, indicam certa neutralidade quanto à modalidade de contrato (EPE, 2012).

Na figura abaixo é possível perceber esse sistema, bem como a completa exclusão das fontes renováveis de energia, numa importante avaliação de nível nacional para o ingresso de discentes brasileiros no ensino superior, avaliando a qualidade do ensino médio no país, o que denota a ausência da discussão desde o período de formação educacional no país:

³⁴ Veja como o painel captação de energia solar no inverno funciona em temperaturas baixas. Disponível em <http://www.selenergy.com.br>. Acesso em 1 jul.2017.

³⁵ Geração de energia solar cresce 600% no Paraná em um ano (Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética). Disponível em www.procelinfo.com.br. Acesso em 1 jul. 2017.

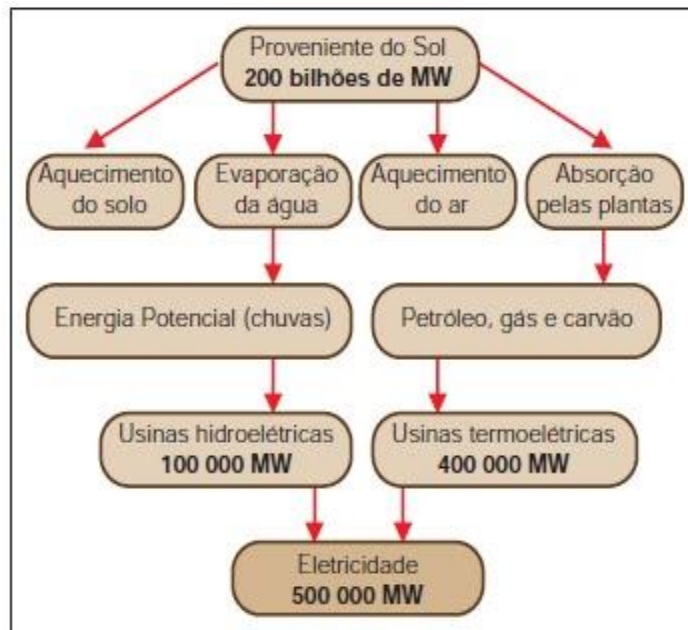


FIGURA 6 – Quadro de geração de energia em questão do ENEM em 1999.

A heterogeneidade, o hibridismo dos elementos da natureza, são, por sua vez, condições necessárias para que haja geração de energia elétrica, inclusive, a que é produzida a partir do uso de placas solares em residências³⁶.

Isso se reflete quando notamos que a única possibilidade dessa produção energética é a interação de átomos com números de prótons diferentes dos de elétrons, partículas estas invisíveis aos olhos. É exatamente o equilíbrio entre essas partículas, tendo ambas o mesmo número, que faz com que os corpos sejam neutros, isto é, não produzindo energia elétrica. Assim, para transformar um corpo neutro num corpo eletrizado, há dois caminhos: ou se altera o número de prótons – o que só é possível mediante reação nuclear; ou se altera o número de elétrons, que é a operação mais usual.

Os corpos que possuem mais prótons que elétrons geram uma carga de energia positiva, ao passo que os que possuem mais elétrons do que prótons geram carga elétrica negativa, o que significa também que corpos com carga elétrica de mesmo sinal – ou seja, a interação de dois átomos com mais prótons do que elétrons ou mais elétrons

³⁶ “O [painel solar](#) no telhado da casa gera energia elétrica (em corrente contínua) quando a luz do sol bate nele. A energia gerada pelo painel solar passa por um [inversor solar](#) que alterna a corrente contínua para alternada e, equaliza com a frequência da sua residência. (60Hz). Desta forma a energia solar está agora igual à da rede elétrica. A energia sai do inversor e é conectada na rede de energia da sua casa, normalmente o sistema é conectado no quadro de luz”(disponível em <http://www.portalsolar.com.br>, acesso em 2 ju. 2017).

do que prótons – geram energia mediante forças de repulsão, ao passo que corpos com carga elétrica de sinais diferentes – como a interação de um átomo com mais prótons com outro que tenha mais elétrons, por exemplo – geram energia a partir de forças de atração (Guimarães *et al.*, 2013, pp. 15, 17).

Dessa forma, embora a maneira mais objetiva e tipicamente moderna de se explicar o fenômeno possa resumir o sistema na frase popular “os opostos se atraem”, é fato que, na energia elétrica analisada pela física, não basta ser oposto: é preciso que cada um dos corpos que se relaciona possua desequilíbrio interno de partículas; e que esse desequilíbrio seja inversamente proporcional (oposto) no que se refere ao outro corpo.

Assim, os opostos só se atraem se ambos forem desequilibrados internamente de forma oposta, mesmo porque o que faz a eletrização desses corpos não é a relação de repulsão ou de atração – eles já estão eletrizados quando possuem número de prótons e de elétrons diferentes internamente.

Nesse sentido, cabe lembrar ainda que os próprios sistemas solares fotovoltaicos são híbridos, já que, diferente do modelo heliotérmico, são capazes de captar a irradiância direta e a indireta (CEMIG, 2012). Nosso objeto, portanto, possui íntimas relações com a explicação teórica com a qual o desejamos relacionar.

Na virada do século XVIII para o XIX, Alessandro Volta apresentou a Napoleão o primeiro ensaio de uma pilha voltaica, trazendo à tona o conceito de corrente elétrica, ou seja, sistema que depende da existência de partículas eletrizadas livres, que possam se movimentar para gerar tal corrente. Para isso, era preciso utilizar elementos naturais que possuíssem, em suas composições, esses elementos livres, chamados condutores elétricos. Assim, os melhores condutores elétricos eram os metais, já que os mesmos, em seus últimos níveis de energia, possuíam poucos elétrons, o que fazia com que os mesmos tivessem grande mobilidade para movimentação, favorecendo a corrente (Guimarães *et al.*, 2013, p. 20).

Surge então, no nosso caso, a pergunta: porque o sucesso do silício como componente eletrônico, especialmente, nas placas fotovoltaicas, se este elemento não é um metal (bom condutor de energia), mas sim um semimetal?

O silício enquanto semimetal possui características intermediárias entre os metais e os ametais. Isso significa que o silício, por exemplo, conduz eletricidade

apenas parcialmente, ou menos do que um metal, como o ferro. Particularmente, o silício é um bom isolante entre os semimetais.

Pior do que isso: depõe contra o silício o fato de que as orientações mais contemporâneas da química têm abolido a noção de semimetal e dividindo elementos do tipo entre metais e ametais somente (Lyra *et al.*, 2010).

O que explica, entretanto, o sucesso do silício entre os eletrônicos é exatamente a capacidade de se tornar, ao mesmo tempo, um relativo condutor de eletricidade e um isolante de qualidade, sendo essa primeira característica obtida mediante o procedimento de dopagem eletrônica, que adiciona impurezas metálicas, como o fósforo, permitindo a semicondução.



FIGURA 7 – “Casa de abelha”, como é chamada pelos garimpeiros locais a formação rochosa extraída junto ao quartzo, que dá origem à sílica. Autoria própria. Local: Fazenda Chapéu do Sol – AMG Mineração – Cristalina (GO).

Sendo abundante na natureza (28% da crosta terrestre³⁷ possui silício), sua extração da natureza é simples e o custo de fabricação de componentes que o tem como base é barata, o que torna o silício o querido da indústria eletrônica e o principal material basilar na composição das placas solares fotovoltaicas. Ou seja: o que faz do

³⁷ Provavelmente, essa característica abundante e de facilidade no encontro na crosta é que faz com que o elemento receba o nome de *silício*, do termo latim *silix*, que significa pedra. Trata-se do segundo elemento químico mais abundante da terra, perdendo apenas para o oxigênio (CEMIG, 2012).

silício um sucesso industrial é exatamente sua capacidade de ser híbrido, misturando duas funções tradicionalmente opostas – a condução e o isolamento da eletricidade (Hilsdorf, 2009). Aproximadamente 60% da constituição do planeta é formado de sílica e seus compostos (Terra Filho & Santos, 2006).

O termo sílica refere-se aos compostos de dióxido de silício (SiO₂) nas suas várias formas incluindo: sílicas cristalinas; sílicas vítreas e sílicas amorfas. O dióxido de silício é um composto binário natural formado pelos dois elementos químicos mais abundantes na crosta da Terra: oxigênio e silício (Ribeiro, 2010, p. 17).

Obviamente, todos os contextos da energia elétrica e do uso do silício têm relação com a física moderna. Entretanto, é preciso tecer comentários sobre a diferença entre esse conceito e o conceito historiográfico de modernidade. A física moderna teria sido inaugurada com autorias posteriores a Volta, mais especificamente, com Max Planck ou Niels Bohr, com autorias a partir do século XX. Essa divisão se denota posterior à física clássica newtoniana. O crivo entre as duas temporalidades seria as grandes velocidades e distâncias, que só poderiam ser explicadas com a teoria da relatividade de Einstein, que, como vimos, inaugurou os primeiros ensaios de estudos fotovoltaicos (Guimarães *et al.*, 2013, pp.197,198).

As primeiras placas fotovoltaicas, entretanto, eram formadas de metais propriamente ditos, originalmente. As criadas por Edmond Becquerel, em 1839, eram formadas de platina ou prata. Em 1877, os inventores Adams e Day as fizeram de selênio, dotadas ainda de um substrato de ferro e um filme de ouro³⁸. Para Pinho e Galdino (2014), Becquerel foi propriamente o ‘pai’ da energia fotovoltaica.

Somente na década de 50 do século XX, Gerald Pearson migrou do selênio para o silício saindo de uma média de eficiência de geração de energia de 0,5% para 4%. A dopagem passa então a ser utilizada, como o ato de introduzir impurezas elétricas no silício,

³⁸ O Selênio havia sido descoberto nas primeiras décadas do século XIX, por Berzelius, responsável também pelo desenvolvimento das primeiras técnicas de preparação do silício (Pinho e Galdino, 2014).

a fim de controlar suas propriedades elétricas. Gálio e lítio eram então elementos usados para gerar essa impureza, criando excessos de elétrons livres (Aneel, 2012).

A principal forma de uso do silício para fins fotovoltaicos diz respeito ao silício cristalino, que pode ser policristalino (p-Si) ou monocristalino (m-Si). Este possui maior qualidade e capacidade de geração de energia, entretanto, é mais caro, o que denota a já citada complicação mercadológica das placas fotovoltaicas e as barreiras do alto preço. Como a versão monocristalina utiliza um cristal único e a versão policristalina é composta por fusões, esta acaba saindo mais barata, mas também produz menos (Rüther, 2004).

As pesquisas mais recentes sobre o tema apontam para o uso de células orgânicas ou poliméricas. Os polímeros são elementos que englobam materiais como o polietileno tereftalato (*pet*), utilizado em garrafas de refrigerante. Como já vimos, este material serve como base de tintas especiais capazes de gerar energia mediante radiação solar. O OPV é uma tinta, por exemplo, composta de polímeros e plástico, capaz de realizar essa transformação, representando “uma alternativa promissora para a conversão de energia solar a baixo custo” (Alves, 2011).

2.2 As placas solares e a antropologia

Parece chegado o momento de caminhar na direção não apenas das contradições sociais e econômicas do Estado brasileiro; das contradições entre a riqueza natural desenhada no país e a falta de investimento nas energias renováveis; ou ainda da seara das contradições na aplicabilidade de projetos de energia limpa em espaços como o estudado IFF-Cabo Frio-RJ, mas também avançar ao encontro de um paradoxo interno, no próprio seio do sistema solar fotovoltaico de captação da energia em estudo.

Como vimos, as placas fotovoltaicas são um dos principais instrumentos utilizados na captação desse tipo de energia, especialmente, em projetos de médio e grande porte, públicos e privados. Os mais populares e numerosos exemplos de aplicação desse tipo de geração têm nesses materiais o seu padrão.

Também observamos o detalhe de que não apenas a versão fotovoltaica de captação, mas também a modalidade térmica de obtenção e uso da energia solar, se utilizam de placas, entretanto, neste último caso, incluindo tubos como forma de geração de energia para aquecimento de líquidos, por exemplo.

Igualmente, nossa reflexão até agora tangeu o ponto de conhecimento superficial de novas tecnologias, como o OPV, que engendra estrutura material bastante diferente das placas fotovoltaicas, com menos impacto ambiental, menos uso de espaço, mas também menor capacidade de absorção e menor tempo de vida útil, sendo caracterizado apenas como captador auxiliar, complementar, ou ainda, para projetos ou prédios com baixa necessidade de geração energética.

Nesse sentido, a pergunta que envolveu o início desta nossa reflexão foi o fato de que as placas fotovoltaicas, feitas de silício ou material correlato, conforme veremos, parecem dizer respeito a matérias-primas de elevado impacto ambiental, resíduos de difícil desintegração na natureza. Sendo assim, a tecnologia utilizada para reduzir o impacto ao meio ambiente utiliza materiais que impactam o mesmo. Como solucionar ou compreender essa contradição? Esse parece ser o problema central do nosso trabalho.

Inicialmente, será preciso entrar no universo tecnológico das placas fotovoltaicas, se desejarmos aprofundar o caso, e não apenas tanger, de forma tênue ou superficial, esta outra realidade científica. Será preciso, de fato, entrar no mundo tecnológico das placas, seus atores, elementos físicos e representações objetuais, a fim de que, a partir delas, possamos realizar experiência semelhante à que já vimos empreenderem Shapin e Simon Schaffer (1985), no que se refere a uma tentativa de aproximação entre Boyle e Hobbes, através do experimento da bomba de ar, relatada por Latour (1994).

Mais do que objetos, a bomba de ar, naquela ocasião, bem como as placas fotovoltaicas, em nosso caso específico, trazem à tona, conforme já salientamos, o que Latour chama de “novos estudos sobre as ciências”. Trata-se de uma tentativa de unidade ou de reunião entre os posicionamentos de campos diferentes da ciência (Latour, 1994, p.33).

Romper a separação tipicamente moderna entre não-humanos (ciência) e humanos (política, sociedade) é o foco maior do autor na obra que estudamos – isto é, é preciso favorecer os híbridos, as misturas de humanos e objetos, de cultura e natureza, contra o trabalho de *purificação*, essencialmente moderno, e que os separa.

Na visualização de Latour, portanto, o objeto é que influencia a coletividade. Apoiando-se em Shapin, Schaffer, Hennion e Serres, o francês deseja refazer não apenas a característica ôntica do objeto, num aparente retorno à discussão metafísica da

“coisa em si”, mas propriamente mostrar uma “visão de humanidade do objeto”. A bomba de ar revolucionou uma sociedade, não o contrário.

Assim, a reflexão que ora buscaremos empreender combina-se também com outra discussão levantada em Latour: a noção de antropologia simétrica. Tal reflexão é fruto exatamente do debate empreendido pelo autor acerca do papel do objeto na sociedade, que caminha para uma quase auto-reflexão acerca do papel do próprio antropólogo e da antropologia enquanto ciência.

Baseado no princípio de simetria generalizada de Callon (1986), Latour defende que a antropologia simétrica sirva como portal de saída desse embate maniqueísta do pensamento moderno, permitindo a reflexão conjunta sobre “propriedades não humanas e propriedades humanas”, trazendo para a antropologia a missão de elencar e refletir o que chama de *ponto médio*.

Em forma correlata ao primeiro princípio da simetria do próprio Latour, o que se avizinha e se deseja na reflexão em questão é, exatamente, dar a esse novo tipo de cientista que rompe as amarras da modernidade (o antropólogo) o papel de utilizar a natureza e a sociedade, ao mesmo tempo, como variáveis de integração para análise de um objeto científico, sem que haja a manutenção da clássica divisão, por exemplo, entre ciências humanas e ciências naturais.

Para isso, obviamente, e como já dissemos, é essencial que haja, da parte deste cientista, um mergulho em ambas as categorias, e não apenas o uso superficial de uma para falar da outra, de forma representativa, ou meramente simbólica.

É o que o francês propõe ao analisar o trabalho de Marc Augé sobre a feitiçaria na Costa do Marfim, sugerindo ao mesmo que, caso fosse um antropólogo simétrico, seria seu papel, ao retornar para a Europa, não estudar os “aspectos mais superficiais do metrô” (Augé, 1986), mas sim a própria “rede sociotécnica daquele transporte, tanto seus engenheiros quanto seus maquinistas, tanto seus diretores quanto seus clientes, o Estado patrão e tudo mais”. Para Latour, coube ali a crítica de que os antropólogos tradicionais, “assimétricos como sempre, são audaciosos com relação aos outros e tímidos quanto a si mesmos” (Latour, 1994, p.100).

A antropologia simétrica proposta por Latour, assim, mais do que revisitar a análise da própria *casa* – isto é, da própria sociedade do antropólogo – pede uma saída de sua casa no sentido acadêmico, também para o embate com o relativismo cultural,

que, para o autor, teimou em distinguir a sociedade ocidental, que acessa a natureza, de um lado; e a natureza em si, acessada pela sociedade ocidental.

Sendo assim, em busca da tentativa de aplicação de uma antropologia simétrica, tendo como foco o que aqui chamamos – livremente, mas a partir das reflexões também de Latour – de *antropologia do objeto*, iremos discorrer a análise aqui desejada.

Antes de prosseguir, é mister salientar a diferença entre esta concepção e a noção de *antropologia dos objetos*, discutida na obra de Gonçalves (2007b). O significado do termo, no autor, traz a discussão sobre a diferença entre uma visão pragmática e utilitarista do objeto, baseado em sua razão prática – como, em suas análises, pensariam Sahlins (2004) e Dumont (1985) – e, de outro lado, uma antropologia simbólica, na qual as categorias culturais elaboram exatamente a ponte entre sujeito e objeto, enveredando as clássicas reflexões sobre o tema em Mauss (2003) e Geertz (1978).

Ressalta o autor que esta análise – a segunda, que interessa mais à antropologia que pretende defender – inicia seus trabalhos ainda no século XIX, com a classificação de objetos “dos mais distantes pontos do planeta”, tendo tal classificação a função de “servir como indicadores dos estágios de evolução” (Gonçalves, 2007b, p.16).

Após Boas e com o advento dos trabalhos de Lévi-Strauss, a reflexão sobre o papel dos objetos nas sociedades ganha novos ares, especialmente com as teses de Leach sobre a possibilidade comparativa entre objetos de cultura material como fatores de comunicação sobre status dos indivíduos dentro de um grupo (idem, p.20).

Assim, um novo passo neste breve histórico aponta para a formação de uma antropologia simbólica propriamente dita, no limiar da década de 1960, quando, avançando na concepção de Leach, o objeto não caracteriza apenas um fator de comunicação sobre status dentro de um grupo (experiência coletiva), mas também um fator individual de relação entre a compreensão de si mesmo e o conceito social de seu próprio status (experiência individual).

Além disso, o foco do autor se embrenha pela retomada da relação entre antropólogos e os museus, que data da década de 1980, como um retorno diferenciado à catalogação dos objetos para fins de comparação entre as sociedades, de forma similar, embora em contexto e objetivo diferente, ao que ocorreu no século XIX.

Assim, o que o autor propõe assemelha-se mais a uma *antropologia dos museus* do que a uma *antropologia dos objetos*, sendo esta, enquanto relato histórico,

prolegômenos de sua reflexão focal, que é exatamente a relação e o contexto social de surgimento e funcionamento dessas instituições, identificando impressões e posicionamentos sociais referentes ao sistema comparativo e hierarquizante de sociedades.

Como vimos, a noção de antropologia do objeto que almejamos e defendemos distancia-se bastante do posicionamento do autor, e encaixa-se, a partir da proposta de Latour, propriamente como uma posição de diferenciação desse histórico, ou seja, tanto em relação à noção do objeto utilitário quanto simbólico.

CAPÍTULO 3

Placas solares: de onde vem e para onde vão.

3.1 Impactos das placas solares no meio ambiente, processos de extração e Industrialização.

Os materiais utilizados na fabricação dos modelos mais comercializados de placas solares geram relativo impacto ao meio ambiente³⁹, não apenas durante seu uso, mas também por ocasião da necessidade de cancelamento ou suspensão das atividades fotovoltaicas das mesmas, oportunidades nas quais tais materiais tornam-se rejeitos e lixo eletrônico, em geral, com pouca ou nenhuma estrutura de descarte ou reciclagem.

Inicialmente, buscaremos analisar o impacto do processo de construção, uso e descarte de placas solares, a partir do estudo de seus elementos, como o silício, e metais adicionados a ele como impurezas que o permitem se apresentar como isolante e condutor ao mesmo tempo, tais como gálio, lítio, fósforo e boro, os principais e mais utilizados.

Primeiramente, antes de adentrar no primeiro ponto do impacto – a extração desses elementos da natureza, é preciso lembrar que a tecnologia empregada nas placas solares é a mesma de *chips* e outros componentes eletrônicos, gerando, basicamente, os mesmos impactos para o meio ambiente.

Assim, é importante, primeiramente, diferenciar o processo de produção de células fotovoltaicas do processo de produção de placas solares. O Brasil possui empresas produtoras de placas, conforme abordaremos nas próximas linhas. Ou seja: há, em território nacional, empreendimentos que montam os componentes necessários para a elaboração de uma placa solar. Entretanto, ainda não possuímos a tecnologia para a produção de células fotovoltaicas (componente principal das placas), apesar de, como já vimos, possuímos uma das maiores reservas da mais pura versão de sílica do mundo,

³⁹ Segundo o artigo 1º da Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, “considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam (...)” a “saúde, a segurança e o bem-estar da população”; as “atividades sociais e econômicas”; “a biota” (conjunto de seres vivos de uma determinada região); “as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente” e “a qualidade dos recursos ambientais”.

na cidade de Cristalina (GO), nos mesmos níveis de pureza da encontrada no vale do silício, nos Estados Unidos⁴⁰ (vide Anexo G).

A 1. extração da sílica, portanto, inicia o processo de fabricação das células fotovoltaicas, que avança na direção da 2. obtenção do silício metalúrgico, caminhando, na sequência, para a 3. fase de purificação, 4. processamento do dispositivo, e finalizando com o 5. encapsulamento.

Esse procedimento, por si só, utiliza em demasia, em primeiro lugar, a própria energia elétrica, obtida, em geral, por meios não alternativos nem renováveis. Em segundo lugar, utiliza-se de água, em quantidade também, assim como produtos químicos tóxicos (Mulvaney *et al.*, 2009).

A estrutura de mineração do silício segue o padrão do processo brasileiro, que, conforme sabemos, é de baixíssima estrutura empregatícia e abordada por profundos conflitos sociais. Trata-se do procedimento denominado desmonte manual, que privilegia as formas de trabalho humano mais basilares, com uso de ferramentas sem apelo necessariamente mecânico ou elétrico, focando no uso da força, com profundidade superficial, sendo adotado também o material explosivo para as chamadas grandes lascas. Assim, o que se tem é um processo de extração rudimentar, com grande impacto para a superfície, mas pequeno aproveitamento diante do total de quartzo existente (Lastres *et al.*, 1992).

A sílica, em sua forma natural, traz como consequência e risco, no que se refere à sua exposição, doenças como o câncer pulmonar e a silicose, além de outras enfermidades respiratórias, tais como a tuberculose (Ribeiro, Camargo & Wünsch, 2005; Brasil, 2005).

A silicose é basicamente uma doença exclusiva do meio de trabalho, presente fortemente nas defasadas estruturas de mineração da sílica (Capitani, 2006), ao ponto de ser assim tratada oficialmente e legalmente nos casos de solicitações previdenciárias (Brasil, 2006), seguindo a Portaria MS1339/99 (doenças relacionadas às atividades de

⁴⁰ Além da confirmação da engenheira ambiental Simony Côrtes sobre esse fato à nossa pesquisa, recebemos de Eduardo Fernandes, dono da propriedade, o Certificado de Análises GQ1301093 (Anexo G), produzido pela empresa SGS Geosol Laboratórios Ltda., com sede na cidade de Vespasiano (MG). Nele, todos os índices de pureza das “casas de abelha”, de onde é extraída a sílica, aparecem como muito superiores aos maiores níveis químicos de pureza, sempre em grau solar, ou seja, nos índices de tabelamento que permitem sua transformação em silício policristalino. Seu nível de pureza chega a 99,93% na análise do SiO₂ (dióxido de silício),

trabalho). Trata-se de uma doença incurável e progressiva, ainda que o contato com o elemento tenha sido extinto no cotidiano do trabalhador, sendo o tipo de pneumoconiose que mais se destaca no Brasil (Algranti, 2001).



FIGURA 8 – Trabalhador em extração de sílica sem equipamento próprio, exposto a partículas. Foto: SRTE/MG⁴¹.

Em 2010, o Ministério da Saúde, apoiado em estudiosos do setor, afirmava que o número de trabalhadores expostos à poeira de sílica beirava os seis milhões, no âmbito das produções industriais e das atividades de extração (Algranti, 2001), denotando a silicose ainda como a mais relevante causa da invalidez, no âmbito das doenças respiratórias ocupacionais (Terra Filho & Santos, 2006).

O cloreto de cálcio é um dos mais tradicionais extratores utilizados na obtenção da sílica a partir da natureza, não esquecendo ainda do uso do cloreto de potássio, que pode contaminar cursos d'água, por salinizá-los demasiadamente (IARC, 2017), do acetato de sódio (que causa irritação nos olhos e garganta) e do ácido acético, cuja ingestão pode gerar colapso circulatório e até a morte (IARC, 2017; Arruda, 2014).

Não podemos esquecer ainda dos impactos sociais das condições de precarização do trabalho de mineração no Brasil. Não apenas como consequência das privatizações no setor, conforme ressalta José Sérgio Leite Lopes (2011), mas também no que se refere aos riscos de vida oferecidos ao trabalhador, como uma das atividades laborais com maior índice de mortalidade no país (Nascimento, 2009), o que, em geral, é resultado da omissão patronal em relação aos acidentes de trabalho, que quase sempre

⁴¹ A foto faz parte de reportagem jornalística sobre operação da auditoria fiscal do trabalho em municípios mineiros que flagrou 800 operários em condições precárias na extração da sílica em 2014. A matéria encontra-se disponível no sítio oficial do SINAIT – Sindicato Nacional dos Auditores Fiscais do Trabalho (www.sinait.org.br), acesso em 14 de maio de 2017.

acabam ficando sob a responsabilidade individual do próprio trabalhador (Mathis, 1998, p. 13).

Some-se ainda o fato de que diz respeito à atividade com grande índice de funcionamento irregular, desde seu surgimento, diante da edição de legislações recorrentes sempre transitórias e da própria condição de transitoriedade territorial da extração mineral, definida pelo esgotamento ou não os elementos disponíveis (Costa, 2002).

Em Cristalina (GO), tivemos a oportunidade de conhecer a maior reserva de sílica do país, na Fazenda Chapéu do Sol⁴² (antiga Fazenda Sucupira), de propriedade do senhor Eduardo Fernandes, o “Duda”, que é dono da empresa Areal Minas Goiás. A empresa explora a extração de areia para construção civil, na parte mais superficial do território, mas a mola mestra do empreendimento é a extração de cristais na ampla reserva de quartzo da propriedade que conta com quase 500 hectares (487,64 hectares precisamente), contando aqui apenas as lavras já estudadas e mensuradas, tanto as decretadas (sete processos) quanto as que ainda se encontram em fase de RFP aprovado (cinco processos)⁴³. São 229.778.497,21 metros cúbicos de reserva mineral a ser explorada, com previsão de mais de 611 milhões de toneladas de minério, avaliadas, na menor escala possível, em mais de 12 bilhões de reais⁴⁴.

⁴² O Sr. Eduardo mudou o nome da propriedade tendo em vista o apelo turístico da Pedra Chapéu do Sol, localizada dentro de seus limites. A pedra apresenta inscrições rupestres entre 10 e 12 mil anos e atrai turistas à região. O objetivo do proprietário é instalar no local um polêmico Hotel Garimpo, oferecendo ao visitante a experiência de garimpar e extrair do solo seus próprios cristais, que, aliás, são tão abundantes no local que o caminho até a Pedra é marcado por um tapete desses minérios. Em muitos espaços da propriedade, encontramos pedras como essas já lapidadas, espalhadas pelo chão. Na opinião de Eduardo, o empreendimento turístico é um “ganho para o meio ambiente” pois dará uso e visibilidade ao espaço.

⁴³ Os decretos ou portarias de lavras são publicações no Diário Oficial da União, assinados pelo Ministério de Minas e Energia, via Departamento Nacional da Produção Mineral/Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, cargo ocupado atualmente por Vicente Alberto Lobo Cruz em Brasília. Eles permitem que proprietários legalmente explorem áreas determinadas para a extração de produtos minerais. O RFP é o Relatório Final de Pesquisa Mineral, praticamente a última fase para a aprovação de um processo que autoriza a publicação de um decreto de lavras.

⁴⁴ A menor escala possível ocorre quando se toma o valor base aprovado pelo DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral) para o material menos nobre encontrado no espaço, no caso, R\$ 0,20 por tonelada. Isso significa que o valor do material nas lavras é muito maior, pois os outros elementos presentes são bem mais valiosos: a sílica, por exemplo, já refinada no tamanho de 80 microns (grossura da areia de praia), custa para venda externa R\$ 6,00 por quilo – seis mil reais por tonelada, saindo da extração por 450 reais/tonelada, muito acima do valor que serviu de base para o cálculo, mas muito abaixo do verdadeiro foco da empresa: os cristais, que giram em torno de R\$ 600,00 por quilo. As pontas



FIGURA 9 – *Entrada do Areal Minas Goiás, em Cristalina (GO). Foto: autoria própria.*

Segundo Eduardo, há um projeto com proposta da Siemens, alemã líder mundial no mercado, para instalar no local a primeira fábrica para produção de células fotovoltaicas do país, a partir do uso da sílica com grau supremo de pureza do local. O projeto gira em torno de 1,5 bilhões de reais, dos quais a empresa já obtém metade do valor. O que emperra o aceite do proprietário à proposta, segundo ele, é o valor apresentado pela multinacional como indenização pelo uso livre de suas jazidas: 22 milhões de reais. Como vimos, de fato, a soma é bem inferior ao valor das reservas.

Nesse sentido, a primeira coisa que pude compreender ao visitar os garimpos da localidade foi que não existe garimpo de sílica. O garimpo é de quartzo, e, dele, se obtém diversas produções, especialmente de cristais e outras pedras preciosas e semi-preciosas. A areia superficial, que precisa ser cavada profundamente para chegar ao quartzo, é retirada e utilizada na construção civil. Segundo Eduardo, é um material de baixo valor, muitas vezes contaminado. Na sequência, em um segundo nível de profundidade, é retirada a areia branca que reveste os quartzos. Trata-se de um material mais valioso, utilizado em construção de praias artificiais, por exemplo, como a Praia do Cerrado, em Caldas Novas (GO), que, segundo Eduardo, foi toda elaborada com areia de sua propriedade.

de cristais – elementos naturais buscados pelo esoterismo e que precisam de um trabalho individualizado do garimpeiro para retirada – chegam a mil reais por quilo, um milhão de reais por tonelada. Fazendo a média dos valores da sílica e da areia para construção civil (20 reais/tonelada), a área seria avaliada em mais de 143 bilhões de reais, sem contar os bolsões de gemas, ou seja, locais de extração de pedras preciosas. Os dados são de autoria do geólogo Renato de Barros, que presta consultoria ao empresário.

Após a retirada dessa areia, aparece o quartzo com os veios, espécies de sulcos nessas pedras que indicam a existência de cristais no local. Entre a areia branca e os veios ficam as “casas de abelhas”, de onde é extraída a sílica. As máquinas retroescavadeiras e perfuradoras continuam fazendo o trabalho, que já realizavam desde a areia superficial (primeiro nível de extração) até a chegada dos cristais, quando então entram em cena os tradicionais garimpeiros, que se utilizam das ferramentas básicas, como as picaretas, para extrair com cuidado as valiosas pontas de cristais – “sempre hexagonais, porque o átomo do quartzo é hexagonal. Por isso todo cristal quadrangular ou octogonal é falso ou não é natural”, alertou Eduardo.



FIGURA 10 – Mina de extração de quartzo. À direita do leitor, areia branca e “casas de abelha”. À esquerda, quartzo exposto com os veios de cristais. Fazenda Chapéu do Sol, Cristalina (GO). Foto: autoria própria.

Para a produção da sílica em pó, como é comercializada em condições solares, Eduardo construiu um tambor de separação das “casas de abelha”, em diversas espessuras, sendo a mais fina definida como a sílica propriamente dita e a mais grossa utilizada como pedras de decoração e jardinagens.



FIGURA 11 – Sílica refinada e pronta para venda, conforme utilizada em células fotovoltaicas. Areal Minas Goiás, Cristalina (GO). Foto: autoria própria.

Eduardo preferiu não nos dar detalhes sobre as condições de trabalho desses garimpeiros, nem liberou fotos desse serviço, apenas afirmou que não eram terceirizados, mas empregados de sua empresa diretamente. Em contato com Ana Paula, chefe de gabinete da Secretaria de Saúde de Cristalina, recebi a informação de que não há absolutamente nenhum registro sobre impacto da extração de sílica na saúde dos garimpeiros. “Mais fácil termos relatos de intoxicação por fosfatos, devido às plantações na cidade, mesmo porque as extrações, na maioria dos garimpos, são feitas à ‘flor da terra’, sem uso de produtos químicos”, disse-me ela.

Hoje, a cidade de Cristalina realmente tem o nível de extração mineral muito menos famoso do que há 30 anos, carregando como principal atividade o agronegócio. Segundo Valter Tomaz de Sousa, o Valtinho, vereador da cidade, o município é responsável por grandes índices da produção agrícola nacional. De acordo com o vereador, a extração da sílica para comercialização ainda não é uma realidade na cidade, e, se for, só trará lucro aos mesmos proprietários, como Eduardo, pois o município não conseguiu trazer para seu território uma fábrica de placas solares, tendo a vizinha Luziânia já acertado acordo para o feito.

Obviamente, o vereador desconhece o fato de que, como não há tecnologia no Brasil para a produção de células fotovoltaicas a partir do silício cristalenense, a fábrica de Luziânia ou qualquer outra do país seguirá importando células para a produção dos módulos fotovoltaicos, não havendo conexão entre matéria-prima e produção do componente, apesar da proximidade.

Por outro lado, a hipótese de exportar a sílica da cidade para multinacionais pode ser inviável, tendo em vista que reservas de qualidade equânime existem nos Estados

Unidos, por exemplo. A efetivação do projeto da Siemens para a área da Fazenda Chapéu do Sol poderá ser decisiva para que o Brasil produza suas próprias células, mediante tecnologia alemã aqui implantada, barateando o custo e permitindo uma maior popularização da energia solar no país. Entretanto, hoje isso é apenas uma hipótese.

No dia 16 de maio a cidade comemora o Dia do Garimpeiro no município, uma referência à data da morte de trabalhadores no garimpo hoje chamado de Criminoso⁴⁵, na década de 1960, por desabamento. Quarenta anos depois, Eduardo adquiriu a propriedade, onde afirmou ainda ter achado pertences pessoais dos mesmos.

Apesar disso, empresários como Eduardo seguem investindo na extração mineral, tendo a comercialização da sílica para fins solares ainda “como um sonho, ou uma maluquice” como ele mesmo define. O empresário me disse que colocou a sílica pura para ser vendida no mercado, mas só foi procurado por empresas de tintas, com “péssimas ofertas”.

Até chegarmos ao areal, percorremos um certo caminho, conversando com interlocutores locais. O primeiro deles foi Seu Antônio, dono da Lapidação Brilhante, loja de pedras preciosas. Mais do que um pequeno empresário, Antônio demonstrou ser um entusiasta do garimpo e sua história na cidade, mas relatou desconhecer completamente a questão da sílica no local.

Na verdade, o que percebi na cidade de Cristalina foi que somente Eduardo e Simony, de fato, conhecem e têm noção do potencial das reservas de sílica local. Nem o vice-prefeito Luiz Henrique – através do qual cheguei ao telefone de Eduardo – sabia do tema, embora tenha me afirmado já ter conversado “algo” com o empresário sobre isso.

Ao final da viagem, Seu Antônio se despediu dizendo-me que as tragédias ambientais são “conseqüências naturais da ação do homem. Se você derruba árvore ou cava a terra, chega uma hora que o barranco cai sobre você. Não é um castigo de Deus. É o resultado automático do que você mesmo fez”. Obviamente, vi ali um relato sincero e popular do Antropoceno, mas como sofria, naquele momento, de minha versão

⁴⁵ Na região, o Criminoso é conhecido como um córrego, embora na verdade não o seja. Eduardo defende que, devido à exploração de garimpo no local, um fino filete de água corria, o que hoje não acontece mais. A fala do empresário reforçou ainda a existência de impactos ambientais gerados pela mineração, já que, segundo ele, alguns dos mais de duzentos córregos do município nasceram por causa da mineração, como é o caso do Córrego Bateção. “O minério dá sinais. Muitas vezes as rochas fazem barulhos, como se estivessem estalando. Os garimpeiros ouviam toda noite e percebiam ser um solo rico. Começaram então a quebrar, e, como por aqui o lençol freático é muito raso, emergiu a água que até então passava por dentro da terra – e ele está aí até hoje. Muitos córregos surgiram por causa da mineração”.

ambiental da *nuerosis* de Evans-Pritchard, conforme relatamos na introdução, parece melhor voltarmos à nossa análise.

A segunda etapa da produção de células fotovoltaicas é chamada de metalurgia, que ocorre quando os níveis carbotérmicos de dióxido são reduzidos em fornos com altíssimas temperaturas. Assim, o óxido de silício transforma-se em silício fundido, sendo, na sequência, refinado, para que então a porção já fundida seja moldada e recortada (triturada) na direção do tamanho desejado.

Esse procedimento gera um nível de pureza em torno de 99%, denominado nível metalúrgico, embora, obviamente, isso dependa do tipo de matéria-prima e suas condições naturais e de tratamento, como a qualidade da fundição (Mori , *et al.*, 2007). Ou seja: se tivéssemos, no Brasil, a tecnologia de produção de células instalada, o custo provavelmente seria menor, não só devido à inexistência de taxas de importação, mas também devido ao fato que a fase de metalurgia seria desnecessária, dada a pureza da sílica de Cristalina (GO).

Tal hipótese seria ainda positiva no que se refere ao meio ambiente, já que a fase da metalurgia é uma das que mais o impacta, através de gases ou outras emissões. Algumas delas são próprias do silício, como o pó de sílica, subproduto das primeiras fases de metalurgia, e que ocasiona doenças respiratórias. Mas não é só isso. Tanto o processo de redução quanto o de fusão enseja a liberação de gases com forte poder tóxico, como CO₂, SiO, CO, NO_x e SO₂, que influenciam diretamente a ampliação do efeito estufa.

A terceira fase é a da purificação, e consiste, ao contrário do que o termo indica, em inserir impurezas metálicas no silício – impurezas dopantes, como o fósforo ou o boro. Apenas com essas impurezas é possível estabelecer uma articulação capaz de conduzir com eficiência, mas também com isolamento, a eletricidade (Silva, 1999).

É preciso não confundir essas impurezas (que na verdade referem-se à inserção de elementos metálicos num elemento considerado um semimetal ou um ametal, o silício) com as impurezas de modo geral, que, estas sim, prejudicam a composição da placa, impedindo a boa circulação elétrica e a eficiência solar. Interessante, portanto, é perceber que não apenas o termo purificação aparece aqui de forma invertida (no sentido de inserir impurezas), mas também estas impurezas aparecem quase como um termo pejorativo, sinônimo de mistura e hibridismo.

Esse processo de purificação, portanto, é de mão dupla, pois, ao mesmo tempo em que busca atingir quase 100% de pureza do silício, também rompe com sua “origem pura”, ao inserir elementos metálicos em sua estrutura original.

Assim ocorre nesse processamento químico, no qual inserir impurezas metálicas é exatamente purificar um componente, exatamente porque, em relação a um referencial I (a categorização de não-metais) os elementos metálicos estão excluídos, logo, são impuros; e num referencial II (a categorização de metais e condutores de eletricidade) os elementos metálicos são a referência da pureza, por estarem exatamente imersos na categorização analisada.

Nesse sentido, vemos como, a partir de uma antropologia simétrica que se aprofunde no objeto, compreendendo os referenciais das variadas linguagens que dele tratam, ao invés de entendê-lo meramente como receptáculo de sensações ou representações, faz, ao contrário, questão de aprofundar a compreensão e a análise de uma questão social e cultural.

Há de se observar, nessa linhagem, que o sistema de dopagem possui estreita relação com a proposta de uma sociedade de controle, que será analisada também à frente, tendo em vista que a dopagem busca exatamente controlar os excessos, a fim de impedir a degradação dos elementos que possam ser “gastos” ou ainda “extintos” pelo uso demasiado de suas naturezas. Se na sociedade de controle a ideia é reduzir o consumo e a produção para não onerar a natureza, no processo de dopagem, a ideia é reduzir a condutibilidade do metal, agregando a ele elementos isolantes, a fim de que o excesso de poder de condução não torne o elemento (no caso, a placa), um condutor excessivo, que prejudique a energia corrente ao invés de promovê-la.

Retornando à análise química, é forçoso notar que, na fase de purificação, há grande quantidade de energia utilizada, bem como gases, tais como o silano, com forte potencial explosivo, e que, necessariamente, precisa ser utilizado para a produção de placas de silício com objetivos fotovoltaicos. Combinado com o triclorosilano, o silano gera como rejeito e resíduo o tetracloro de silício, substância reagente com a água e geradora de acidentes, como queimaduras na pele e problemas respiratórios quando em contato com o ser humano (Mulvaney *et al.*, 2009).

Não fica de fora, nesse aspecto, o hexafluoreto de enxofre, gás emitido também no processo de purificação do silício, com forte impacto na ampliação do efeito estufa,

podendo ocasionar inclusive incidência de chuva ácida, a partir de emissões de dióxido de enxofre.

Especificamente dentro do procedimento de retirada de impurezas, tendo em vista o estabelecimento da purificação do silício no sentido 1 (purezas em geral), e não no sentido 2 (inserção de elementos metais), há ainda o risco da manipulação de corrosivos, tais como os ácidos nítrico e sulfúrico. Já a purificação no segundo sentido – a dopagem – utiliza arsina, gás tóxico, como auxiliar para a entrada de partículas metálicas na formação da placa solar.

Como já vimos, não apenas os elementos utilizados para promover a purificação no sentido 2, mas também os próprios elementos metálicos acoplados à estrutura original do silício para torná-lo um condutor, geram impactos no meio ambiente. Para tornar o silício um condutor equilibrado, é preciso inserir partículas de gálio, lítio, (oxicloreto ou tricoleto de) fósforo ou (brometo ou tricoleto de) boro – obviamente, todos metais.

O oxicloreto de fósforo tem forte liberação na atmosfera. Mas esse universo se restringe às operações com o silício monocristalino. No caso do policristalino, temos catalisadores de cobre hidrogênio, titânio, estanho, nitrogênio, diborano, entre outros (Mulvaney, *et. al.* 2009).

A quarta fase do procedimento é a de montagem, quando são produzidas as células fotovoltaicas propriamente ditas, que darão “vida” às placas solares. Na verdade, essa fase faz uma conexão entre os dois processos produtivos que aqui diferenciamos, isto é, entre 1. produção das células fotovoltaicas, que são os principais componentes da 2. produção das placas fotovoltaicas.

As células fotovoltaicas, de silício solar, não são, como vimos, fabricadas no país. Mas outros elementos que compõem a montagem de uma placa solar, além delas, também têm de ser, hoje, necessariamente importados. O Diretor Executivo da empresa Global Brasil, Manuel Flávio Tozi Coelho, me afirmou que as células fotovoltaicas utilizadas pela companhia são importadas de Taiwan, mas também que outros cinco componentes, dos oito utilizados na montagem de placas, vêm de fora do país: o vidro solar com baixo teor de ferro, dotado de propriedades antisujidade e antirreflexibilidade; o material encapsulante – EVA (ethyl vinyl acetate); o *ribbon*⁴⁶; o *backsheet* – película

⁴⁶ Espécie de fita, geralmente de silício, utilizada para vedar e fixar componentes na placa. Muito fabricada na China e Estados Unidos.

plástica; e a caixa de junção são elementos ainda não fabricados no Brasil, embora este último já esteja em fase de desenvolvimento de fornecedor nacional. Apenas a moldura de alumínio e o fluxo de solda dizem respeito a componentes nacionais na produção dos módulos.

O corte da peça de silício já purificada nos dois sentidos é feita por uma serra, a fim de gerar várias lâminas. O ato de serrar o silício gera uma perda média em torno de 50% do material, jogando para o ar e para a água de lavagem das peças uma infinidade de pequenas partículas. A espessura ideal de uma placa gira em torno de um milímetro, e passa, em seguida, por um processo de polimento, através do uso de uma lâmina abrasiva – também um procedimento químico.

O procedimento de lavagem – que, como já vimos, expurga para o ambiente partículas de silício – é feito em seguida e utiliza hidróxidos de sódio ou de potássio, elementos que prejudicam a pele, os olhos e os pulmões, causando riscos respiratórios, inclusive, por serem considerados caústicos⁴⁷.

O procedimento posterior, ainda dentro do sistema de montagem, é a fixação dos circuitos nas placas de silício; e as conexões dos próprios painéis e de seus inversores nas lâminas, que geram impactos na ordem do uso de elementos como aço e até o concreto, isso sem falar no chumbo e no cobre das fiações. Para Reis (2015), entretanto, esse impacto, nesta fase, é o menor dos problemas. Para o autor, o maior impacto ambiental está na sequência, isto é, na ocupação do solo pelos sistemas fotovoltaicos.

Grandes quantidades de vegetação são retiradas para a colocação dos painéis, juntamente com o meio biótico presente na região de instalação das usinas. Além disso, a erosão do solo e a salinização são formas de impacto e degradação para os solos (...) A área ocupada pela usina fotovoltaica é maior do que apenas a área dos módulos constituintes. São ocupadas maiores áreas em função da necessidade de caminhos para a manutenção e para evitar que ocorra o sombreamento de um módulo no outro. Há também, em alguns empreendimentos a necessidade

⁴⁷ Segundo Pinho e Galdino (2014), um dos objetivos do ataque de hidróxido de sódio ou potássio é reduzir a refletância das placas de 33% para 11% (*ligh trapping*). No caso das lâminas de p-Si (módulos de silício policristalino), são utilizadas fortes soluções ácidas.

de se alinhar o terreno, tornando-o mais plano e levantar cercas ao redor da área da usina para garantir a segurança. Todas essas alterações ocasionam mudanças no ciclo natural da região, bem como mudança o isolamento da área, impedindo a circulação de alguns animais (Reis 2015 p.51).

A quinta fase de elaboração de um sistema solar fotovoltaico, dentro do qual analisaremos seus respectivos impactos ambientais, é o descomissionamento, isto é, a desmontagem e o descarte de uso das placas. Como já vimos, a experiência de montagem e uso desses sistemas é recente, o que faz com que tenhamos poucos exemplos de descomissionamento por desgaste total de material, posto que os mesmos possuem duração em torno de 30 anos ou mais.

Apesar disso, as medições do impacto desse descarte são preocupantes, especialmente no que se refere aos componentes eletrônicos, que entram na esfera do lixo eletrônico, à semelhança de outros sistemas que se utilizam ou geram energias não renováveis.

Não há diferença entre esses sistemas em si, a não ser suas produções, portanto, o impacto ambiental é relativamente idêntico. Circuitos e inversores trazem, como já apresentamos, elementos de chumbo, cromo e bromo, bem como vidro. Não podemos esquecer ainda que, além desses materiais, comuns a todos os tipos de células fotovoltaicas, há telúrio e índium, além do cádmio como componentes. Este último possui grande nível tóxico, além do selênio, que pode, inclusive, gerar o câncer (SVTC, 2016), apresentando sérias restrições do ponto de vista ambiental (Pinho e Galdino, 2014).

Aqui vemos a relação com a ideia de um *Antropoceno*, era que engendra um novo e temerário papel do humano no planeta, no qual o mesmo torna-se agente direto influenciador de um novo tempo de usos extremos da natureza. Para Beck (1986), a alteração do ambiente físico pela ação humana é, de fato, diretamente proporcional à variação dos riscos ecológicos.

Assim, nota-se mais uma típica contradição da modernidade: ao fazer uma escolha ética por um sistema social/político/econômico, cujo resumo é o padrão da acumulação, a sociedade assina sua própria sentença de risco de morte, porque entendeu ser a natureza um bem a ser explorado (na perspectiva da separação entre mundo

humano e não-humano) e não anteviu a necessidade de uma realidade híbrida que mescle os dois mundos, o que conforme a modernidade desprezou (Latour, 1994).

O conceito de *Antropoceno*, que já estudamos no capítulo 1 pela ótica de Latour (2014), é desenvolvido por Crutzen e Steemer, auxiliado pela concepção de D. Chakrabarty (2009), segundo o qual estaríamos vivendo um período, uma era na Terra em que assistiríamos, ainda que como agentes, a transformação de nossa espécie, que deixaria de ser, simplesmente, agente biológico com força geofísica importante, para tornar-se um fator causal capaz de alterar as condições biotermodinâmicas de todo o planeta.

Para o autor, o paradoxo da questão encontra-se no fato de que, justamente quando a espécie humana torna-se mais ativa na história planetária – isto é, mais capaz de ser responsável por mudanças geofísicas de grande porte – ela encontra-se igualmente e na mesma medida incapaz de ser agente histórica de preservação ou de controle sobre o processo de degradação da própria natureza.

Latour (2013) acompanha essa reflexão, ponderando o papel do *anthropos* como sujeito – ou não – referente a uma natureza que seria – ou não – seu objeto. Seu questionamento parece ser facilmente respondido por ele mesmo. É exatamente a ação humana, baseada na Constituição não escrita da Modernidade, que fez e faz com que a terra entre neste novo período (Latour, 2014, pp. 12, 14). Ou seja: é exatamente pelo fato do ser humano tornar-se sujeito primaz em sua atuação modernamente degradante em relação a Terra, que esta se volta contra ele nestes tempos, exigindo, como resposta implacável, o que foi gasto consigo pelo avanço brutal do capitalismo, o que nos leva a crer que, de maneira geral, o inimigo da Terra e de nós mesmos somos nós (Latour, 2013).

Isso não significa que o conceito de Antropoceno não encontre discordâncias dentro do próprio grupo de seus desenvolvedores. Latour o entende como a “melhor alternativa que temos para sair da noção de modernização”, mas uma noção cuja persistência “o júri ainda não se decidiu”, podendo ter vida mais curta do que imagina (Latour, 2014, p.13).

Restrições à parte, é um fato que o conceito de Antropoceno, como sequência do Holoceno, deseja focar uma situação-limite na qual se encontra a sociedade ocidental e o planeta. Momento de se refletir, por que não, numa alternativa.

Alie-se a essa reflexão o conceito de Gaia, desenvolvido especialmente por Lovelock (2010), segundo o qual a Terra constitui-se como um sistema autorregulado, como um ser vivo, influenciado sobremaneira pela emissão de gases pelos seres humanos, geradora de alterações climáticas, em relação às quais Gaia estabelece reajustes termodinâmicos na direção de novos valores e condições favoráveis a algumas espécies e a outras não, ramificação na qual, provavelmente, o ser humano se encaixaria na segunda opção.

Tendo avançado na direção da discussão teórica da abordagem, voltemos ao nosso debate concreto sobre o processo de produção das placas, elaboramos o esquema constante no Anexo H para compreensão do procedimento.

Notemos que todo o processo de formação envolve vinte e quatro elementos químicos, incluídas as suas variações, e excluídos alguns detalhamentos e repetições que poderiam ser realizadas nesta análise⁴⁸. Os efeitos e riscos desses fatores vão desde pequenos problemas respiratórios até riscos cancerígenos e de morte. Sem falarmos no elemento geográfico (ocupação do solo) e seus impactos igualmente relevantes nos contextos ambiental e social, conforme direcionamos acima.

Se em Beck (2010) o risco é o próprio motor da sociedade hodierna, é preciso salientar que, não apenas no pensar deste autor, mas também em Lasch (1983) e em Giddens (2010), a noção de que os riscos e medos possuem variações comparativas é forte e determinante na sociedade ocidental contemporânea. Nem todo risco ou medo se dão na mesma proporção, adquirindo tamanhos diferentes, dentro de suas relevâncias em comparação a um ou a outro contexto.

Por isso, para Lasch há o pavor existencial (o *medo dos medos*), e, para Giddens, existem os *riscos de alta-consequência*, assim como para D'Iribarne (2009) há o *medo focal*. Os riscos e medos possuem escalas e variações, sendo aqueles ligados aos *ecocídios* e tragédias (ou possibilidades de tragédias) ambientais de caráter planetário considerados superiores e, por isso mesmo, mas impactantes.

⁴⁸ O gálio, por exemplo, é um metal que, em si mesmo, não possui efeito danoso ao ambiente, mas que poderia ser incluído na lista devido ao fato de sua versão de isótopo Ga-37 ser radioativo. Porém, tal análise seria um preciosismo, já que o uso do gálio no processo restringe-se ao fato de ser um metal facilmente manipulável com baixa temperatura de fusão. Foi o caso também da sílica, que poderia entrar na lista com suas outras versões ao longo do processo – pó de sílica, silício – mas que aparece nesta conta apenas uma vez. Ou seja: fosse a abordagem feita de maneira mais rígida, o quantitativo de elementos químicos presentes seria ainda maior (Capitani, 2006).

Assim, se há escalas de medos e riscos, sendo o cataclisma ambiental um medo focal – logo, um risco central – caberia perguntar o que é mais arriscado e temerário: os impactos ambientais e clínicos que os elementos químicos e eletrônicos das placas solares podem gerar para o planeta; ou os impactos de ecocídio das *opções pelo fogo*, no que tange às formas de geração de energia?

Conforme vimos no capítulo 1, boa parte de nossos indivíduos-chave preferem ficar com o primeiro risco, ainda que não tenham a exata consciência do funcionamento de tal processo, residindo tal defesa mais em representações sociais do que em conhecimentos peritos, termo que discutiremos melhor no próximo capítulo.

Nesse sentido, é possível dizer não somente que as etapas de produção das placas solares engendram, no contexto brasileiro, um processo cíclico de degradação natural já que, na etapa de comissionamento, o ciclo se completa com a ausência de política de descarte ou reciclagem do material, que acaba retornando de forma agressiva à natureza, de onde foi extraída a sílica que deu origem ao processo; mas também que, em cada uma das cinco etapas, há o retorno negativo para a mesma fonte natural, diante dos elementos químicos utilizados e liberados em formas prejudiciais aos arranjos naturais.

Assim, poderíamos estabelecer o esquema abaixo. Observemos que, em cada fase, a seta verde indica o retorno dos elementos químicos tóxicos à própria natureza, na qual se incluem os atores sociais partícipes do processo, antes e durante a etapa final, na qual a matéria dessa forma de geração de energia – a placa solar fotovoltaica – retorna de maneira degradante e degradada a atingir o status ambiental, não apenas pela sua dificuldade e temporalidade de decomposição⁴⁹, mas pelas toxinas liberadas via gases ou por meio da inserção dos citados elementos químicos prejudiciais no ciclo natural da própria vivência humana.

⁴⁹ Há poucos estudos específicos sobre o tempo médio de decomposição de uma placa ou módulo solar. O Ministério do Meio Ambiente classifica esses elementos como lixo eletrônico de caráter tóxico, determinando como exemplo o tempo de decomposição dos metais em geral como de 100 anos em média (Brasil, 2017).

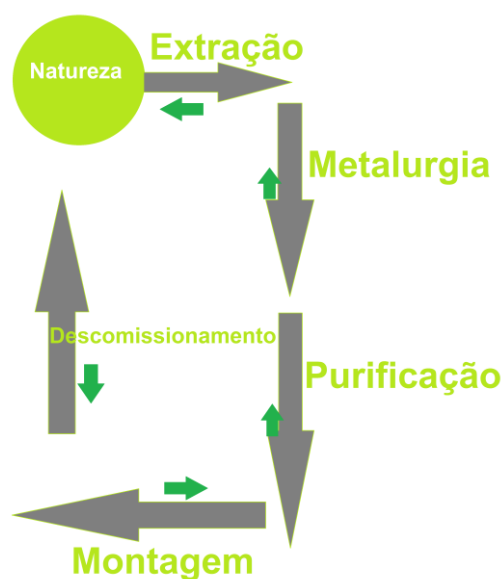


FIGURA 12 – Fluxograma do processo de produção da placa solar fotovoltaica e seus efeitos cíclicos em relação à natureza.

Os efeitos à saúde humana, sem dúvida, são maiores em relação às placas fotovoltaicas descartadas impropriamente na natureza e não utilizadas. Porém, a simples existência e permanência das mesmas em contato com os indivíduos podem gerar os riscos apresentados, tendo em vista que os materiais que as compõem, como vimos, semelhantes às dos demais componentes eletrônicos, provocam por si mesmos impactos à natureza e ao conjunto físico humano.

Podemos citar como exemplo elementos como o cádmio, o cobre e o chumbo, que, utilizados nas placas, são nocivos aos seres humanos mesmo inseridos em elementos em atividade. Estudos têm recomendado à população que não se beba diretamente a água tornada potável por aquecedores solares exatamente porque o metal utilizado nos tubos desse tipo de aparelho, geralmente, não se encontra em conformidade com as normas de saúde alimentar (Andrade *et al.*, 2012)⁵⁰

Mas não seria o avanço na produção de energia limpa compensatória dos efeitos danosos da placa geradora ao meio ambiente, haja vista que seus resultados, em

⁵⁰ ANDRADE, Adalgisa; CAMPOS, Maria Lúcia A. M.; FUZARI, Bruno H. C.; R.; GERLACH, Raquel Fernanda; GRIGOLETTO, Tahuana L. B.; TANUS, José Eduardo. Fatores químicos e físicos que afetam a contaminação por chumbo e cobre em água potável: uma abordagem para estudo de caso em química analítica.. *Quim. Nova*, Vol. 35, No. 10, 1995-2001, 2012.

contrapartida, auxiliam na redução do aquecimento global, efeito estufa e outras mazelas?

Esta é uma pergunta de difícil resposta. Apesar disso, estudos técnicos de representações da sociedade civil, como o Greenpeace, acreditam que a troca é válida, e que o que falta, na verdade, é o aumento de incentivos para a ampliação do mercado de placas solares no país, tendo em vista, exatamente, a transformação de tais riscos em questões residuais, no caso dos resultados positivos serem ampliados e incentivados como um todo.

É o que pode ser visto no Projeto e Relatório *Alvorada – Como o incentivo à energia solar fotovoltaica pode transformar o Brasil* (Greenpeace, 2016). Nele, as placas são vistas com positividade, e projetos como a legalização do uso do FGTS para aquisição do material e incentivos à instalação pelos órgãos municipais ligados à habitação são apresentados como viáveis e urgentes (Greenpeace, 2016, pp. 5, 7, 10).

Nele, a todo momento, o impacto na redução das contas de luz aparece como o grande chamariz para a implementação em questão, em que pese total silêncio sobre o impacto ambiental que pode ser causado pela exposição ou pela rejeição dos materiais utilizados nas placas fotovoltaicas em relação à natureza.

Analisando a proposta do Greenpeace, é preciso ressaltar que o incentivo ao uso de placas solares no Brasil tem vivido uma situação controversa nos últimos anos. Dois programas de incentivo do governo federal no setor merecem nossa atenção especial: o PROINFA e o PRODEEM.

O PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica) traz como característica interessante a falta de foco ou de vigor no foco do uso da energia solar como alternativa para o alcance da meta, por exemplo, estabelecida para a sua primeira fase: alcance de 3.300 MW de capacidade instalada, focando, porém, a energia eólica, as PCH's (Pequenas Centrais Hidrelétricas) e a biomassa⁵¹.

O PRODEEM (Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios), por sua vez, deu mais visibilidade e incentivo à energia solar, por um motivo contido em sua própria natureza e objeto, já que diz respeito a um programa de indução específica para regiões excluídas ou afastadas das redes tradicionais de distribuição,

⁵¹ Todas as informações referentes ao PROINFA encontram-se disponíveis no sítio oficial do Ministério de Minas e Energia, www.mme.gov.br.

tornando a produção alternativa de energia, de fato e com o perdão da redundância, uma alternativa⁵².

Para Pinho & Galdino (2014), esses incentivos são fundamentais e aumentam a produção dos componentes que permitem o uso das técnicas fotovoltaicas, automaticamente, reduzindo os gastos dos materiais em questão e possibilitando a ampliação do uso desse tipo de geração de energia, mediante barateamento de custos.

A eficiência dessas diferentes modalidades de incentivo é bastante questionável, entretanto, o barateamento do custo de uma opção mais barata e menos impactante ao meio ambiente, como é o caso das tintas orgânicas, pode compensar a menor qualidade, através da quantidade. Martin *et al.* (2015) abordam a diferença de rendimento médio dos módulos fotovoltaicos, apontando o silício monocristalino com 14% a 21%; o Silício policristalino com 13 a 16,5%; e os modelos orgânicos entre 7 e 12%.

3.2 Políticas de reciclagem e descarte de placas solares.

Para Mary Douglas, o lixo, se for entendido como *sujeira*, é sempre relativo. A *sujeira* se liga diretamente aos elementos que não são socialmente aceitos, e, por serem compreendidos como excluídos de qualquer categorização, são renegados como rejeito. Assim, o lixo, nessa perspectiva, não seria um *não-ser*, nem um *ser-ruim*, mas um *ser-deslocado* das categorias criadas para uma dada realidade, um ser fora de lugar (Douglas, 2002).

Apesar disso, é forçoso lembrar que, na escrita de Douglas, sujeira e lixo são conceitos semelhantes, mas parcialmente diferentes. O lixo diria respeito a uma noção mais simples, já que, diferente da sujeira, ele não gera ambiguidades ou paradoxos, por possuir seu lugar definido (idem, pp. 197, 198).

A abordagem de Moreira (2007) defende a tese de que o problema é uma ausência de ordem quase mundial, mesmo por causa da existência da prática europeia acima citada, na qual a regulação desse descarte é exatamente oficializar o envio desse material a outros países com menor nível de desenvolvimento econômico – o que não significa, exatamente, uma política pública para o setor, mesmo porque a justificativa da

⁵² Todas as informações referentes ao PRODEEM encontram-se disponíveis no sítio oficial da Câmara dos Deputados, www2.camara.leg.br.

doação de tais elementos para “inclusão digital” não se consolida como realidade, devido ao fato de que somente cerca de um quarto deste potencial pode de fato ser reaproveitado.

Alguns países, na contramão dessa lógica, aproveitam seu próprio lixo como forma de geração energética, por meio de incineração. É o caso da Holanda, especificamente, da cidade de Amsterdã.

Tendo em vista os efeitos das placas solares no meio ambiente e a ausência de políticas públicas e privadas que visem o descarte e/ou a reciclagem desses materiais, cabe apontar alternativas que têm sido empreendidas, de forma ainda pontual, para conter tais efeitos (Pinho e Galdino, 2014). Os autores relembram que as placas solares fotovoltaicas são classificadas como lixo tóxico e eletrônico, portanto, devendo ser descartadas de forma própria, sob pena de punição a partir da Lei Federal de Crimes Ambientais (Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998).

Isso se aplica especialmente às baterias, como parte integrante dos sistemas das placas fotovoltaicas quando isolados ou autônomos⁵³. A legislação brasileira trata o descarte ou a reciclagem dos elementos das baterias de forma personalista, ou seja, entendendo que a destinação final do resíduo tóxico eletrônico deverá ser de responsabilidade de seu fabricante ou de um reciclador devidamente preparado e habilitado. É o que determinam as resoluções 257 e 401 do CONAMA, respectivamente, datadas dos anos de 1999 e 2008. A ideia do reciclador se aplica obrigatoriamente aos casos da bateria de chumbo-ácido.

A resolução 420/2004 da ANTT, por sua vez, classifica todo tipo de bateria como perigosa, desde o seu transporte até o seu descarte, sendo as de chumbo-ácido classificadas no nível 8 (substâncias corrosivas) e as de Lítio no nível 9 (substâncias e artigos perigosos diversos). A desobediência à resolução em questão também caracteriza o crime ambiental (Pinho e Galdino, 2014, p. 201). Leve-se em conta ainda que a vida útil desses materiais quando rejeitados ao solo dura em torno de um século.

⁵³ Os sistemas fotovoltaicos podem ser isolados/autônomos ou conectados à rede elétrica. No primeiro caso, são utilizadas baterias de níquel-cádmio, íon de lítio e chumbo-ácido (a mais comum) tendo em vista a função de acumulador eletroquímico, isto é, o armazenamento da energia captada do sol (Fredrizzi, 2003).

O lixo eletrônico é chamado, conforme ocorre entre os estadunidenses, de *e-waste*⁵⁴, englobando de televisões e monitores a placas fotovoltaicas. Quando despejados em lixo comum, esses rejeitos permitem que seus componentes químicos penetrem no solo e cheguem a alcançar os lençóis freáticos – o que pode chegar até os alimentos de toda uma população (Carpanez, 2007).

A já citada Resolução 257 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) atribui como responsabilidade das empresas produtoras o descarte e vedação dos elementos tóxicos que são produzidos por elas mesmas. Determina também que esse descarte não pode ocorrer em recipiente comum, mas específico para o tipo de rejeito. A multa pode alcançar o patamar de dois milhões de reais.

Isso não significa, porém, que se veja uma larga aplicabilidade da legislação em questão no território nacional. Um dos motivos desse descaso é o fato de que a legislação cita especificamente apenas as baterias e as pilhas como elementos eletrônicos submetidos a tal ordenamento. O que se vê, em muitas experiências concretas, é a coleta desse material pelas empresas que não os geram, para que estas o reenviem às causadoras dos produtos.

O contraste difícil de ser superado, além da questão da fraca elaboração e fiscalização da legislação vigente, é uma demanda de caráter mundial. O volume de produtos eletrônicos cresce de forma veloz, com direito a acessibilidades a cada vez mais ampla entre pessoas de diferentes classes, o que faz com que, obviamente, os rejeitos se ampliem. Para Gonçalves (2007), a degradação do meio ambiente surge como consequência da própria atividade produtiva, bem como do seu descarte. As medidas de reciclagem ou reaproveitamento são quase inócuas, para o autor.

O lixo eletrônico já foi tratado de forma exclusiva em um debate de nível mundial. Foi o caso da Convenção da Basiléia (*Basel Convention*), em 1989, que, na verdade, tratou de um ponto ainda mais grave do que os apontados até agora: o despejo de lixo eletrônico dos países desenvolvidos nos países subdesenvolvidos, sob a justificativa de uma questionável indústria de reciclagem.

Cento e cinquenta e nove países aderiram ao tratado nos primeiros três anos de vigência, grupo este que não contou com a adesão estadunidense, o maior produtor do *e-waste*. Em 1997, a pressão contra a prática se ampliou, com a publicação do *Basel Ban*,

⁵⁴ Forçoso lembrar que o prefixo “e” antes do hífen, remete ao termo “e-mail” e todos os componentes eletrônicos e virtuais, ao passo que “waste” significa desperdício.

documento que referendava o banimento da política de envio do lixo eletrônico de países da OECD para países não pertencentes ao grupo⁵⁵.

O mecanismo de responsabilização das entidades produtoras pelo lixo gerado por elas mesmas refere-se a uma movimentação cultural e de mercado no ocidente, denominada logística reversa. Para Hu e outros autores (2002), essa tendência passa a ter força no mercado a partir da pressão gerada pela sociedade civil e governos no que se refere às demandas ligadas ao meio ambiente.

Para Minahan (1998), além do interesse nos quesitos marketing e imagem – que têm influencia direta nas vendas e lucros – há outro apelo dentro da logística reversa, que acaba gerando a mesma demanda. Trata-se da ampliação da eficiência econômica empresarial, mediante a otimização de seus próprios recursos, em relação a processos internos de reciclagem ou outras ferramentas.

Ora, isso combina exatamente com o que podemos denominar conceitualmente *influência dos privilegiados* em Giddens (1991, p.143). É a preocupação da parcela mais privilegiada da sociedade com seus próprios lucros e interesses – e também do indivíduo nesse sentido – que possui a maior capacidade de mover o mercado na direção de políticas mais sustentáveis.

Para Beck (2010), a análise sociológica do problema não é diferente. A sociedade do risco, que visualiza na contemporaneidade, tem como foco o risco de lixos, especialmente o eletrônico, ocasionado por uma superprodução, que é fruto – ou que é causa, ao mesmo tempo – de um excesso de uso e extração de elementos da natureza, que acaba ficando mais explorada. Some-se a isso a característica estrutural desses rejeitos, que possuem composição química muito mais complexa e danosa do que na sociedade industrial.

De acordo com Guivant (1998), Beck, mas também Giddens (2012), mais do que valorizarem o risco do rejeito como relevante para a sociedade pós-industrial, colocam esse problema como crucial para explicar e entender a própria sociedade contemporânea. O risco tecnológico, para Beck (2010), difere de todos os outros, ao

⁵⁵ Outro problema semelhante se percebe na indústria da tecnologia da informação e comunicação, pois também ela é uma indústria considerada limpa, o que Lima e Guivant (2016) questionam apenas pelo fato do *e-waste* flexibilizar essa afirmação. Entendemos que não apenas esse fato, isto é, o destino do lixo, mas também os processos de produção dos elementos eletrônicos, geram fortes impactos ambientais, estando realmente longe de permitirem configurar tal setor como uma *indústria limpa*.

longo da história, podendo ser considerado mais grave por diversos motivos, entre eles, o fato de que se consolida não como consequência anexa ao processo de “progresso”, mas como centro do próprio desenvolvimento da sociedade em questão.

A realidade da migração de lixo eletrônico para países menos desenvolvidos⁵⁶, conforme já abordamos, produz uma interessante análise para Claiborne (2009). O autor salienta que a indústria de reciclagem nesses países receptores do rejeito eletrônico, que, em geral, possuem parca legislação ambiental, é altamente poluidora. Ora, a afirmação parece contraditória ou paradoxal: como pode uma indústria de reciclagem, que busca a redução da poluição, ser poluidora? É exatamente na direção dessa contradição que nosso trabalho quer seguir: a produção de material gerador de energia limpa pode trazer malefícios ao meio ambiente e à saúde humana.

O mundo do *e-waste* encerra também outras contradições, como o fato de que os elementos retirados desse lixo eletrônico, em cidades de países subdesenvolvidos, são vendidos para empresas fornecedoras de itens a outras empresas que mexem, exatamente, com a tecnologia da informação e comunicação. Para Robinson (2009), esses componentes são a própria matéria-prima de indústrias com a Foxcon, uma das principais fornecedoras da Apple, por exemplo.

Dessa forma, podemos dizer que a indústria da reciclagem “atinge” seu intento, já que a produção se dá mediante o aproveitamento do rejeito, havendo ainda economia para a empresa produtora que se aproveita desse lixo. Entretanto, pelo caminho e no princípio do ciclo, o malefício ao meio ambiente e à saúde tornam a indústria da reciclagem eletrônica um grande problema social, ao contrário do discurso ambientalmente positivo do procedimento.

No Brasil, a realidade não é diferente, mesmo porque nosso território não possui aterros destinados exclusivamente ao lixo eletrônico, nem políticas públicas convincentes de descarte, conforme já abordamos. Pior do que isso, temos poucos estudos específicos sobre o tema e o acesso a dados oficiais são difíceis, mesmo porque, muito provavelmente quase nenhum deles exista:

⁵⁶ O autor salienta que cidades como Acra (capital de Gana); Déli, Mumbai, Bangalore, Chennai e Kolkata, na Índia; e Guiyu, na China – capital mundial do *e-waste* e segundo lugar mais poluído do mundo (Robinson, 2009; Waldman 2010 *apud* Lima, 2015, p.173), são grandes exemplos dessa realidade, possuindo uma forte indústria de manipulação dos rejeitos eletrônicos enviados de outros países, obviamente, um mercado 95% informal. Também obviamente, salienta o autor acerca da grande quantidade de doenças respiratórias e do câncer de pulmão entre esses trabalhadores.

Informações oficiais sobre a quantidade de *e-waste* gerada no Brasil e proveniente, exclusivamente, de produtos da indústria das TIC [Tecnologias da Informação e Comunicação], não foram encontradas, nem em dados agregados nem estratificadas por região ou tipo de produto. Não existem informações publicadas pelo Ministério de Meio de Ambiente, pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) ou pela Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos (ELETROS) (Lima e Guivant, 2016, p. 350).

O termo *insustentável* aparece em boa parte dos dicionários mais comuns sobre a língua nacional, enquanto o termo *insustentabilidade* praticamente não surge em nenhuma pesquisa. Como adjetivo, *insustentável* refere-se a tudo aquilo que não se sustenta – isto é, por si mesmo não consegue se sustentar, sem que haja participação de outrem, ou aquilo que não pode ser defendido, ou ainda, que não tem fundamento (Ferreira, 1993; Michaelis, 2017).

Já o termo *contradição* atua como o ato de contradizer-se, “oposição entre duas proposições, das quais uma exclui necessariamente a outra”. São afirmações que se contradizem entre si (*idem*).

Os dois termos possuem em comum o fato de dependerem de si mesmos para existirem. *Contradizer-se* e *insustentar-se* significam ambos ir contra si mesmo, violentando sua própria natureza, sem que se dependa de alguém ou outra coisa para fazê-lo.

Não poderíamos olvidar o já afirmado fato de que a legislação nacional que rege a política nacional de resíduos sólidos acaba engendrando a falta de responsabilidade no trato do rejeito eletrônico, exatamente por entender uma ampla gama de responsáveis, ao contrário da versão europeia de legalidade acerca do tema, na qual apenas a empresa produtora é diretamente responsável – embora saibamos que essa diferença não seja o único problema dessa legislação no Brasil, mas também a total falta de fiscalização do assunto.

A força dessas representações, aliada ao desconhecimento popular dos sistemas de geração solar e da reciclagem de modo geral, provavelmente são as causas que levam

os malefícios ambientais, sociais e clínicos de todo esse processo que vimos (da extração da sílica ao descarte ou reciclagem da placa) passar despercebido aos olhos.

Some-se ao desconhecimento do sistema de geração solar outros desconhecimentos, alguns já apontados neste trabalho, acerca dos projetos específicos de geração de energia limpa; em relação ao próprio processo de extração, produção, montagem e reciclagem ou rejeito de sistemas eletrônicos em geral.

Ou seja: se nem os benefícios de todo esse sistema é conhecido, mas somente suas representações externas, superficiais de positividade, que dirá seus malefícios, imersos em silêncio no meio da propaganda favorável já discutida na abordagem de Dias (2011) acerca do conceito de *consciência ambiental*.

Uma das primeiras investidas que buscamos fazer no *campus* do IFF-Cabo Frio-RJ foi buscar compreender até que ponto havia percepção dos riscos oferecidos pelo processo de produção e descarte das placas pelos atores do espaço. Sendo assim, procuramos retornar à tradição antropológica e investir nas entrevistas para a obtenção desses dados. O resultado já era, de certa forma, esperado. Foram 68 pessoas com as quais conversamos dentro do IFF-Cabo Frio-RJ, entre docentes, discentes, servidores do quadro administrativo e do apoio terceirizado e poucos pais (apenas cinco), conforme dispusemos no tabelamento constante ao Anexo I.

Como já era esperado, apenas três servidores, ligados à direção do *campus*, possuíam contato constante com os módulos, mesmo porque a administração total das placas só passou para as mãos do IFF em março de 2017, após o fim do projeto, conforme já citamos em capítulos anteriores.

Foote-White (2005) defende que as recusas e os silêncios são tão importantes quanto os aceites e vozes no trabalho etnográfico. Em outra oportunidade, o mesmo autor salienta que muitas respostas, na pesquisa estimulada pelo problema empírico levantado, surgem exatamente quando não se fazem as perguntas, já que estas podem “espantar” dados considerados tabus ou segredos (Foote-White, 1990). Da Matta relembra que a antropologia é fundamentalmente uma ciência interpretativa, “destinada a antes de tudo confrontar subjetividades e delas tratar” (Da Matta, 1978, p.12).

Seguindo essa ótica, optei em buscar essas informações sem perguntá-las diretamente. Nas rodas de conversa, trocas de mensagens e conversas sobre temas correlatos, percebi claramente que, no que se refere aos riscos das placas solares à saúde e ao meio ambiente, o que percebi foi uma total ausência de percepção de que o dano

seria possível, consolidando a presença da representação de sustentabilidade e *limpeza* do modelo solar fotovoltaico. Em nossa visão, enxergamos a possibilidade de que essas lacunas sejam altamente reveladoras, a nosso ver, de uma pseudo-segurança, baseada na representação de sustentabilidade e limpeza do modelo fotovoltaico⁵⁷. Mas isso só seria possível tanger a partir dessa imersão no mundo dos atores sociais no *campus*.

Primeiro, é preciso salientar, no que se refere ao cruzamento de dados, que embora o número de entrevistados que reconhece os riscos químicos dos componentes eletrônicos seja relevante (mais de 50% do total), grande parte dos mesmos não conhece os riscos químicos oferecidos pelas placas solares (10% do total de entrevistados e menos de 20% dos que conhecem os riscos dos eletrônicos), muito possivelmente pelo fato de não reconhecerem as placas solares como componentes eletrônicos, já que em cinco das sete categorias de atores sociais do *campus* o número de respostas entre as duas perguntas coincide, isto é, os entrevistados que não veem perigo nas placas são exatamente os que não as entendem como pertencentes à família do silício dopado que é usado em celulares e computadores, por exemplo.

Os dados que mais chamam atenção do estudo, entretanto, não estão nos números, mas em falas individuais que denotam a forte carga de determinadas representações.

J., discente dos *campus*, chegou a sorrir quando levantei a possibilidade de uma placa solar fotovoltaica ser um componente eletrônico, cujas substâncias químicas podem gerar riscos ao meio ambiente e à saúde. T., servidor terceirizado do *campus*, lembrou que a energia solar “é boa para o ambiente”, e ponderou quando apresentei dados acerca das substâncias tóxicas utilizadas na fabricação das placas: “mas aí compensa né. Deve dar um problema mesmo, mas também a energia é boa para a natureza e para nós”.

Os posicionamentos nos remetem a algumas reflexões já apresentadas anteriormente, no que se refere às representações de risco. Não é forçoso lembrar o que já discorremos em Giddens (1991), para quem é preciso pensar nas oportunidades em que não há a consciência do risco corrido, em paralelo a representações de confiança que geram esse resultado. Um desses mecanismos de redução do medo do risco é o

⁵⁷ Neste trecho, isolamos a relação entre falta de dados sobre saúde e advento dos módulos no *campus*, deixando de lado o problema da ausência geral de atendimento de saúde menos superficial e seus dados também gerais.

sistema perito, cuja segurança científica aplana medos, ainda que os riscos sigam existir *no mundo real*. Assim como há, para o autor, ambientes de risco, de certo há ambientes de segurança.

A globalização, para Giddens, é fundamental nesse processo, já que tende à *consciência bem distribuída do risco*, conceito que discute o fato de que grande quantidade de tipos de risco não alcança o conhecimento do senso comum. Trata-se aqui, portanto, mais de uma ausência de representação de risco do que da representação de segurança, no que se refere aos perigos químicos nos componentes que formam as placas solares.

Sendo a consciência ou a inconsciência do risco fatores fortemente influenciados pelo processo da globalização, conforme aponta Giddens (1991), nos é forçoso entender que o papel da mídia passa a ser igualmente relevante nesse contexto.

Conforme veremos, o diálogo entre as abordagens de Weber (1992) e Giddens (1991) leva à possibilidade da existência de construções imagéticas das sociedades por si mesmas, mediadas pela mídia, controlando o desenvolvimento do espontâneo, porém, com aparência de o que se está vivendo é realmente a espontaneidade – como defende Eliot Freidson (1986) com concordância do próprio Giddens (1991, p.30).

É o caso aqui percebido, quando não há a popularização de um determinado conhecimento sobre risco, gerando certa consciência de segurança sobre o tema em questão – mais por ausência de informações do que, necessariamente, pela confiança em um sistema perito. O próprio Giddens defende que desconhecer os sistemas peritos pode gerar reações de segurança (Giddens, 1991, pp. 30, 82).

O descarte das placas do projeto agora encerrado também foi outro dado encontrado em nosso problema empírico. Como já abordamos, o prazo do projeto cessou, sem que houvesse resultados, e o questionamento da direção à Enel foi o que seria feito com os módulos. Como reação a um certo descaso com o fato, V. ameaçou se desfazer do material, o que levou a direção da empresa a rever seu posicionamento e propor que os módulos fossem utilizados como contrapartida em próximo edital.

Nesse sentido, como não foi possível acompanhar uma experiência de descarte do material, porque a mesma não ocorreu, busquei provocar uma experiência hipotética nesse sentido, questionando V. o que seria feito caso a Enel realmente não tivesse apresentado a contraproposta em questão.

Agora as placas são geridas pelo *campus*, temos as chaves. Se não houvesse o acordo eu iria pedir para arrancarem as placas. Não sei para onde as levariam. Hoje, pensaria diferente, porque dá para fazer bons projetos se tivermos alguém que saiba utilizar esse material (...) saber como fazer (...) faltou isso, alguém que acompanhasse de perto e entendesse disso (...) mas também eu não iria focar no investimento como principal não, prefiro investir no OPV. Tem um custo razoável, mas a gente faz parceria e também vê o resultado e traz boa imagem.

O que se percebe na fala do servidor é exatamente o apreço aos sistemas peritos, que são vistos como necessários e decisivos dentro de um contexto no qual este conhecimento não é popularizado dentro do senso comum. De igual maneira, a ausência do sistema perito no que se refere ao descarte ou reciclagem do material impede a ação, por absoluta ausência de se saber o que fazer com os módulos.

Em terceiro lugar, nota-se claramente na fala que a principal questão da energia limpa para o *campus* não é a redução de custos, mas sim os resultados práticos e o impacto desse uso na imagem da instituição, dentro do que aqui percebemos se conectar ao conceito já discorrido sobre consciência ambiental (Dias, 2011), no qual há a necessidade de mercados acompanharem os chamados consumidores verdes, dentro de uma perspectiva de construção de imagem (Minahan, 1998).

Talvez a construção teórica dos dois autores prenda-se por demais ao fator privado do consumo e do capital. Nesta experiência etnográfica, pudemos perceber também que os fatores da construção de imagem, tendo em vista um apelo dentro da consciência ambiental, numa perspectiva do discurso, alcança também o setor público, significando não ser resultado apenas de uma utilidade econômica ou de eficiência financeira.

Relatei esse questionamento ao servidor J., discorrendo sobre os motivos que, em sua opinião, motivariam essas opções pela geração de energia limpa no *campus*. Para J., “é importante primeiro porque preserva o meio ambiente” mas também porque “ajuda a dar exemplo aos aluno de como é importante preservar”. A construção de imagem não ficou, porém, de fora da reflexão. Para J., a importância em se passar para o público uma imagem de sustentabilidade “é grande, a gente precisa se preocupar com

isso”. Questionei os motivos dessa preocupação e ouvi a resposta de que “é preciso fazer a nossa parte para ajudar o planeta a se salvar”.

Fica claro, em nossa experiência, que a consciência ambiental ultrapassa a mera relação financeira ou comercial. Ela aparece como o movimento de reação ao medo focal da sociedade contemporânea, que é, entre outros, o do cataclisma ambiental, conforme também já vimos em D’Iribarne (2009). Embora não tenha sido abordada pelo autor de forma específica, a sensação de segurança pode ser tão inconsciente – e, por isso mesmo, forte – quanto a sensação de medo focal e risco, como defende Eliot Freidson (1986). Há, no pensamento do autor, conforme também já vimos, a sensação social de *pseudo-segurança baseada na confiança apresentada por um sistema perito*.

Essa sensação de segurança e de certeza de que é possível agir individualmente para contribuir com a salvação do planeta desse risco focal se manifesta, como já dito, na atitude individual, semelhante ao que já abordamos em Simmel como característica da modernidade: a ideia de que, à semelhança do que afirmou Adam Smith (1996), o fato de cada um “seguir seus próprios preceitos” pode fazer com que coexistam o engajamento social e o engajamento pessoal, “o que não parecia ser claro nas sociedades tradicionais pré-modernas” (Giddens, 1991, p. 27; Simmel, 2004, pp. 332,333).

Giddens parece concordar, de certa forma, com essa tese, ao contrapor o conceito de *privatismo* ao conceito de *engajamento contestatório*, sendo este baseado na confiança na possibilidade de um “otimismo básico” relacionado à atitude pessoal como eficiente em relação ao todo – mesmo porque é característica fundante da globalização moderna a relação direta e possível entre o indivíduo e uma estrutura global – ou do ator social (micro) com a estrutura social (macro), como também sugere Giddens ao abordar o arsenal de possibilidades promovido pela modernidade, no apertar de uma tecla como suficiente para influenciar alguém do outro lado do mundo (Giddens, 1991, p.132).

Essa “nova” forma de compreensão e ação em relação ao mundo não nega a articulação coletiva, mas sim cria outras formas de coletivização de demandas, como a que observa Castells (2013) ao analisar as Jornadas de Junho no Brasil (2013) e os movimentos nos quais os indivíduos, movidos por demandas pessoais, se articulam e desarticulam rapidamente, a partir do termômetro da necessidade de coletivização para a obtenção de objetivos imediatos – são os novos movimentos sociais.

Assim, se retomarmos a reflexão de Simmel, perceberemos que, nas páginas citadas, o autor defende que o mobilizador dessa condição de mobilidade do indivíduo moderno em relação às suas próprias demandas e causas é o dinheiro, enquanto individualização de si mesmo, a partir do sistema de divisão do trabalho.

Ora, isso combina fortemente com a compreensão de Giddens sobre o dinheiro como uma ficha simbólica da modernidade, “que liga estruturas sociais”, isto é, que atua na conexão entre individual e coletivo, mesmo porque “a solidariedade para com as aflições dos oprimidos é integral a todas as formas de política emancipatória, mas alcançar as metas envolvidas depende com frequência da intervenção da influência dos privilegiados” (Giddens, 1991, p.143), conforme igualmente já citamos e conforme veremos de maneira mais profunda no próximo capítulo.

Para o autor, apenas a movimentação dos privilegiados em conhecimento e informação, mas também financeiramente, pode gerar as alterações necessárias na estrutura social para, por exemplo, amenizar o medo focal de ecocídios.

Não haveria, pois, na união desses pensamentos, uma incongruência ou uma contradição entre o capital individual e os interesses que o permeiam; e a articulação social coletiva, assim como não haveria desconexão ou oposição entre a ação individual em favor da otimização do ambiente e os efeitos concretos de redução dos ecocídios.

Só o cidadão moderno, que vê a possibilidade real e globalizada de sua atitude individual atingir o mundo (o que se torna “fácil” através de uma tecla ou de um telefone modernos), pode crer que sua atitude individual em favor do meio ambiente pode salvar o planeta, ainda que tal atitude seja baseada num sistema perito ou na ausência de conhecimento desse sistema; ou ainda na popularização de uma crença em um sistema perito não condizente com a realidade técnica, como ocorre com a certeza de que o incentivo a placas solares, produzidas com forte impacto químico, clínico e ambiental, pode melhorar a condição ambiental que ela mesma agride pelo simples fato de existir.

Na sequência desse raciocínio, realizamos um dos nossos últimos lotes de *surveys*, que vieram igualmente acompanhados por impressões obtidas em conversas informais com nossos indivíduos-chave.

Nosso objetivo era então saber se, de fato, os atores sociais no *campus* acreditavam, tinham segurança de que o medo do cataclisma ambiental, denunciado, por exemplo, em relatórios como o do IPCC, poderia ser reduzido ou resolvido a partir de

ações individuais, como a implantação de projetos de geração solar fotovoltaica, à semelhança do que ocorria no *campus*.

Por trás dessa questão, estaria a pergunta: a partir da crença em um sistema perito (o perito que diz ser possível reduzir o aquecimento global com energia limpa) seria possível atacar a crença em outro sistema perito (o perito que diz que o planeta caminha na direção de uma tragédia climática, um dos medos focais da sociedade atual)?

Ora, tal questionamento vem ao encontro da reflexão de Giddens (1991)⁵⁸ de que a modernidade, embora defenda a ruptura com a crença em favor da razão, na verdade, mantém um sistema de crenças. Nesse sentido, elaboramos um tabelamento de entrevistas referente à compreensão dos atores em relação à eficiência das atitudes individuais em relação aos problemas ambientais (Anexo J).

É de fácil percepção, pelos dados constantes ao Anexo J, a ideia de que há um relativo conhecimento dos problemas ambientais apontados pelos relatórios de organismos internacionais, bem como de que boa parte dos atores que conhecem essa realidade crê também na tese de que as atitudes individuais, incluindo as pontuais, em projetos como o das placas solares, pode ajudar a flexibilizar essa realidade. Entretanto como já salientamos na tabela anterior, é igualmente dominante a quantidade de atores que, dentro desta realidade, ignora a contradição entre a sustentabilidade gerada pela energia limpa das placas; e sua própria constituição e formação insustentável, da extração de seus elementos constituintes ao seu descarte.

A antropologia simétrica, na perspectiva de Latour, possui potencial para elaborar uma perspectiva profunda e não meramente superficial, conforme procuramos empreender ao destrinchar quimicamente e estruturalmente as placas solares e as políticas legais que as regulam (ou não as regulam) no país. Só a análise etnográfica da perspectiva comportamental não seria capaz de atingir essas contradições paradoxos da sustentabilidade de sistemas empregados como projetos a exemplo do IFF, se não fosse o auxílio simétrico das ciências da natureza, tratados de forma simétrica à abordagem antropológica.

⁵⁸ Nas páginas 30 e 31 de sua obra, Giddens (1991) aborda sua compreensão de que a modernidade é basicamente um sistema de fé em peritos e perícias. Conforme veremos melhor no próximo capítulo, Lyotard (1993) defende de forma semelhante, ainda que como partícipe do pensamento pós-moderno.

O que Latour deseja, e que tentamos apresentar nesta pesquisa, está para além da crítica do próprio Bauman (2009) à *modernidade líquida*, que denuncia a objetificação da cultura e uma interação desta com os objetos materiais, mas na perspectiva do consumo.

Latour deseja, em contrário, ou diferente disso, trazer de volta o objeto para a centralidade da ciência – inclusive a antropológica – mas na perspectiva de entendê-lo como motor de transformações sociais. Assim, buscamos empreender neste texto uma antropologia da placa solar fotovoltaica, não como símbolo ou significado de uma estrutura social, mas como objeto que oferece dados concretos para compreender as relações sociais que existem, por exemplo, num espaço definido e coletivo, como o *campus* do IFF-Cabo Frio-RJ.

Como adiantamos, completam os dados objetivos da tabela algumas impressões coletadas na pesquisa. Vimos grande congruência entre as crenças em um ecocídio em marcha e em escala mundial; e, ao mesmo tempo, nas chances de “salvação” a partir de investimentos em projetos de geração de energia limpa, como o dos módulos solares, ao mesmo compasso, em terceiro lugar, em que havia o desconhecimento em face das composições prejudiciais ao próprio ambiente na natureza das placas, o que impedia a crença, gerando, nos interlocutores do *campus*, de modo geral a reação de surpresa, afinal, como vimos, a fé moderna tem como base o sistema perito, ainda que este seja conhecido apenas em sua superficialidade. Se não há uma justificativa perita (“ciência”) não se crê em um dado na modernidade, talvez, de maneira similar ao que ocorria com a fé medieval, quando a base que gerava a crença, porém, era de aspecto espiritual.

Para M., servidora no *campus*, os relatórios sobre o aquecimento global são dignos de confiança, por terem sido elaborados “por cientistas especialistas no assunto”. Perguntei a ela se havia lido alguns deles ou quais os nomes desses especialistas ou ainda do instituto que os elaborou e não obtive resposta.

M. defendeu também que projetos como o dos módulos no IFF são importantes para “dar a contribuição do instituto” ao combate contra o aquecimento global. Questionei M. sobre os problemas na composição das placas. M. afirmou desconhecer o fato, mas lembrou que “certamente” a limpeza da energia gerada compensava o risco oferecido pelos módulos.

O servidor N. mostrou conhecer os relatórios climáticos e acreditar em suas conclusões. Afirmou compreender também que projetos como o do IFF são relevantes,

mas por si só não podem conter avanço dos problemas climáticos, devendo haver “um esforço do poder público” já que os módulos no IFF eram apenas uma espécie de “projeto piloto” para servir de exemplo em grandes proporções.

Sobre os riscos químicos e clínicos das placas, N. afirmou que já havia conversado com V. sobre a opção do OPV enquanto possibilidade de ruptura dessa contradição, ainda que haja algumas diferenças entre os dois modelos, que ele não soube exatamente explicar quais eram.

Para Z. e T., alunas do *campus*, o problema ambiental planetário é uma crença mais por “palestras e documentários” que assistiram do que tendo os relatórios como fonte. Para Z., é difícil afirmar se o projeto do IFF pode ser uma contribuição, porque nunca teve contato, nem físico nem por escrito ou por ouvir falar, com o mesmo. Já T. teve uma aula sobre o projeto no IFF, mas não visitou o espaço, nem sabe como se pode contribuir com as placas, em relação às quais ambas ignoram quaisquer efeitos sobre a saúde humana ou sobre o meio ambiente.

O pai de aluno M.C. salientou em conversas comuns que o projeto do IFF possuía importância, mais para dar exemplo e educar os discentes sobre preservação ambiental e geração de energia limpa, do que, efetivamente, para contribuir com o bem estar do planeta. “Pode ser que essa turma nova, aprendendo isso todo dia, possa mudar as coisas daqui para frente; mas acho que, para essa geração, já degradou o que tinha de ser” – afirmou.

A mãe de aluna S., em conversa noutra tempo e lugar, concordou sem saber com M.C., entendendo que a informação ofertada ao alunado é a parte mais fundamental do projeto – que afirmou desconhecer profundamente. Para ela, o possível impacto dos componentes químicos das placas, durante o uso ou após o rejeito, não terá influência no todo da degradação ambiental, e “vale à pena pagar esse preço” para que os alunos aprendam e possam “mudar as coisas no futuro”.

Como se vê, a questão pedagógica de projetos ligados à geração de energia limpa surge como representação forte em grupos sociais e etários que já pensam num futuro próximo, no qual será possível “consertar as coisas”, assumindo, quase que automaticamente, que sua geração, tratada como “culpada”, já não possuía mais a possibilidade de fazê-lo.

Por outro lado, nota-se que as opiniões são múltiplas acerca dos três aspectos (risco ambiental global; efetividade de projetos sustentáveis contra esse fator;

contradição entre os elementos químicos das placas e a proposta de sustentabilidade), havendo, porém, em comum, uma escala de desconhecimento e confiança no conhecimento perito, de forma paradoxal, mas proporcional entre as três camadas da experiência no *campus*:



FIGURA 13 – Fluxograma da relação entre confiança e desconhecimento em relação aos sistemas peritos.

O fluxograma acima aponta como conclusão de parte dos estudos do nosso problema empírico que o assunto mais amplo – ou seja, o risco ambiental global – gera grande confiança nos sistemas peritos, ao ponto de que, mesmo os atores que não tiveram acesso aos relatórios de aquecimento global, creem na *verdade* especialista sobre o tema.

Essa confiança, como se vê no esquema acima, vai reduzindo à medida que o tema torna-se menos amplo e mais específico, ao ponto de que, ao chegar na questão pontual dos impactos químicos e clínicos das placas solares, os dados praticamente não recebem crédito, embora seja apresentada através de estudos peritos.

Isso se dá, porém, em consonância com o desconhecimento acerca dessa perícia sobre o tema (ou seja, não é apenas uma questão de crença, mas de não conhecer os elementos científicos que podem levar a crer), que aumenta na mesma direção, isto é, do tema mais amplo para o mais específico.

Essa conexão entre os dois elementos aparentemente contraditórios (e por isso as duas setas têm a mesma cor), isto é, entre a confiança na perícia e o desconhecimento da perícia, se dá de forma inversamente proporcional, e não diretamente, já que vimos casos nos quais há o conhecimento da informação, mas não se crê nela (interlocutores

não acreditaram nos riscos das placas, mesmo sendo apresentados dados técnicos que comprovam isso) ou se entende a mesma como menos relevante; e casos em que não há o conhecimento da informação, mas se crê nela (como a crença no risco global sem que se conheçam relatórios e estudos sobre o tema).

CAPÍTULO 4

Crise da modernidade e a sustentabilidade insustentável: conceitos e contradições.

4.1 O conceito de sustentabilidade

A ONU criou, no início da década de 1980, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, convocando Gro Harlem Brundtland, então Primeira-Ministra Norueguesa, para discutir o tema. O sobrenome da chanceler acabou batizando, ainda que informalmente, o relatório sobre o assunto, publicado em 1987, no qual constam as mais usuais – e uma das primeiras – definições do termo.

De acordo com o estudo, o conceito liga-se diretamente a um significado de desenvolvimento econômico que preze pela não-agressão ao meio ambiente. O foco seria a utilização dos recursos naturais de forma ordenada e inteligente, tendo em vista a satisfação das necessidades do presente, sem prejuízo das do futuro (ONU, 1987).

Silva (1999b) nos recorda que os conflitos entre os benefícios e os malefícios do desenvolvimento encontram-se no cerne da discussão, mesmo porque o discurso da sustentabilidade busca, basicamente, encontrar um elo de equilíbrio e ligação entre os dois polos opostos do próprio desenvolvimento industrial – por isso o termo desenvolvimento (avançar/progresso) sustentável (controlar/preservação).

Para a autora, existe de fato “uma equação entre a visibilidade do risco” e os benefícios que o mesmo pode trazer. Para isso, se utiliza dos conflitos pela implantação da usina nuclear no Frade, na qual observa que os participantes das discussões, ao mesmo tempo, temem os efeitos danosos possíveis da usina, mas celebram a oferta de empregos como positiva, trazendo à tona a ambiguidade patente das discussões ambientais.

O pensamento em questão, cabe lembrar, recorda a tese de Beck sobre a atração do risco pela pobreza. Como as populações mais pobres precisam mais dos benefícios financeiros do desenvolvimento industrial, parece necessário sublimar o risco, deixando que ele se aproxime, denotando a tese de que “a história da distribuição de riscos mostra que, como a riqueza, os riscos aderem aos padrões de classes, mas inversamente: riqueza acumula no topo, risco na base” (Beck, 1992, p. 35). Neste caso, a empregabilidade nas classes mais pobres legitima os efeitos danosos do

desenvolvimento industrial, como a poluição e outros riscos ambientais (Acsehrad, 1996).

Mais do que uma discussão conceitual, a noção de sustentabilidade criou um público consumidor, conforme defende Dias (2011). O autor denomina *consciência ambiental* aquilo que se formou em reflexão que varreu boa parte do mundo, tornando factível a existência de uma nova gama de consumo – a dos consumidores verdes.

Dessa maneira, defende o autor, mais do que um fator social, a preocupação ambiental materializa-se também num fenômeno de mercado e de marketing – uma nova forma de marketing.

Assim,

Sustentabilidade representa um conjunto de conhecimentos e práticas interdisciplinares que apontam para uma nova visão da relação homem natureza, e que está suportando uma nova orientação produtiva e econômica, representada pelo Movimento do Desenvolvimento Sustentável, definido como aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades (ONU, 1987, p. 13).

Mais do que o significado prático ou histórico do conceito, nosso foco, por outro lado, estará no significado social e simbólico do tema no imaginário, ou ainda, à guisa do âmbito das representações sociais, ou mesmo do jogo de forças políticas dentro desse âmbito.

Sem dúvida, o relatório do IPCC em 2007 é um divisor de águas muito recente no que tange à crise ambiental anunciada há pelo menos 45 anos. O tema é largamente debatido por Giddens em *A Política da mudança climática* (2010), apresenta, de maneira esparsa ao longo da obra, uma reflexão sobre os diferentes posicionamentos científicos acerca do aquecimento global pós-relatório, que aqui tentamos condensar no seguinte esquema:

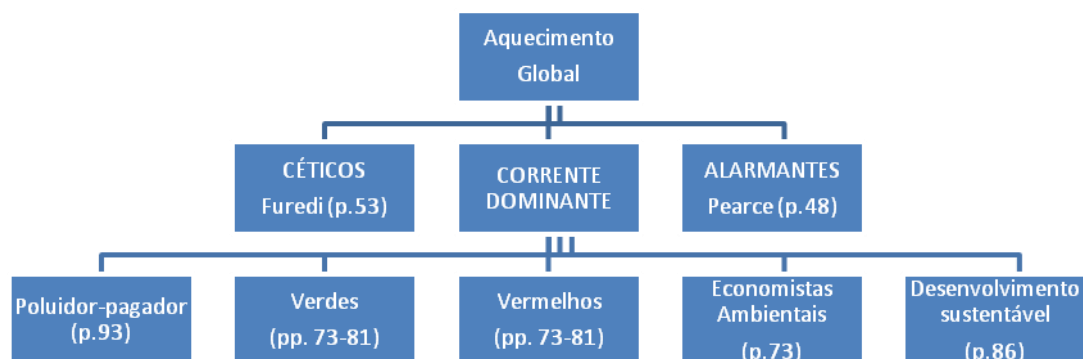


FIGURA 14 - Organograma: posicionamentos científicos acerca do aquecimento global, a partir da obra de Giddens (2010).

Passaremos rapidamente por um apanhado geral de cada posicionamento, embora nosso objetivo não seja dissecá-los, mas sim observar como, dentro da diversidade interpretativa do problema, a questão energética se manifesta como mola mestra do debate, o que relaciona nossa inicial abordagem sobre o conceito de desenvolvimento sustentável neste sistema teórico e dialógico.

Primeiramente, cabe salientar o que já parece evidente pelas nomenclaturas: há uma corrente que se desespera sobremaneira com os dados do aquecimento global; outra, que os trata de forma cética, dando-lhes pouco crédito; e uma terceira, que é dominante, e que avalia de maneira ponderada o que entende como reais riscos para a humanidade, a partir dessas informações climáticas.

Embora seja a principal voz entre os céticos, Furedi (2006) não está sozinho. Ao lado de Gardner (2009), o autor defende, a partir de seus próprios estudos sobre risco, perigo e medo, que existe mais um domínio do pensamento apocalíptico na atualidade do que uma efetividade de perigo nos dados do aquecimento global. Os sentimentos de

apreensão, impotência, e o aumento da preocupação com segurança seriam muito mais reflexos da condição cultural contemporânea do pós-guerra do que propriamente efeitos concretos de dados reais sobre o clima. Assim, a percepção dos riscos, aguçada em nossos tempos, encontra papel mais fundamental do que os riscos em si, que pouco existem para Gardner.

Os alarmantes, por sua vez, posicionam-se de maneira oposta aos céticos. Vozes como a de Hansen (2009) entendem que, por mais que a humanidade mude seu sistema de consumo e produção, não será possível frear os efeitos devastadores do aquecimento global.

A corrente dominante, por sua vez, visualiza que “(...) a Terra – ou seus ecossistemas, pelo menos – é frágil e tem que ser protegida de nossas intromissões nocivas” (Giddens, 2010, p.48), entendendo ser possível realizar essa postura protetiva, o que faz com que o grupo entre na esfera propositiva de políticas públicas que possam, de fato, frear os efeitos das mudanças climáticas hodiernas.

Nesse sentido, se a sub-corrente que defende o sistema poluidor-pagador⁵⁹ entende que os mercados de carbono e a restituição ambiental dos emissores podem ajudar a resolver o problema, de outro lado, verdes e vermelhos debatem a questão sob a égide de suas origens, respectivamente, nos ecologismos alemães dos anos 1930 e 1970; e na tendência marxista – sendo ambos “de esquerda”, como defende Giddens (2010, p.73).

A sub-corrente dos Economistas Ambientais, por sua vez, rechaça o pensamento dos verdes e se aproxima dos poluidores-pagadores, referendando o poder dos mercados como decisivos na escolha de ações com custo-benefício coerente, ao se engendrar o combate ao aquecimento global.

Finalizando, sem dúvida a mais popular das sub-correntes – desenvolvimento sustentável – possui forte apelo no debate brasileiro, seja ele político ou acadêmico, encontrando interessante análise da parte da Giddens, que merece aqui nosso destaque, a fim de dialogar com as acima apresentadas primeiras linhas deste nosso capítulo.

Para Giddens, o conceito de desenvolvimento sustentável é anódino, isto é, pouco eficaz. Dotado de uma “imprecisão intrínseca”, o termo, para o sociólogo, une

⁵⁹ “instrumento econômico de política ambiental que exige do poluidor ou de potenciais poluidores o dever de arcar com as despesas estatais relativas à prevenção, reparação ou repressão dos danos ambientais” (Araújo, 2011, p. 156)

dois termos essenciais que possuem significados “meio contraditórios” segundo o autor. Por ter “uma lista tão abrangente (...) esvazia a ideia, retirando-lhe qualquer sentido nuclear” (Giddens, 2010, p.88). Ou seja: por tentar abranger tudo, acaba não tendo nenhuma contundência analítica clara, conforme defendeu Beckerman (2007).

Importante contribuição acerca do tema é dada também por Scotto *et al.* (2008), ao compreenderem que há, na verdade, um panteão de conceitos com representações de positividade na sociedade contemporânea, especialmente no que se refere às questões ambientais:

Assim como os conceitos de “globalização” e “cidadania”, as expressões desenvolvimento sustentável e sustentabilidade adquiriram muita visibilidade ao longo das últimas décadas, geralmente associadas ao que se supõe seja uma qualidade positiva atribuída a algum fenômeno, proposta ou prática social (Scotto *et al.*, 2008, p. 8)

Um dos fatores levantados pelos autores está exatamente e inicialmente na análise do conceito legal do termo, que, como vimos, aparece formulado pelos documentos da ONU de 1987. O foco da definição numa relação entre tempo (passado x presente) e satisfação (necessidade x prejuízo) parece ser a mola mestra dessa ideia, desde então, não obstante a confirmação de um compromisso global do termo, que, para os autores, se denota com a Rio-92. Nela, são assumidos comprometimentos expressivos, inaugurando um novo momento no rol das negociações e debates sobre legislação ambiental em nível internacional, seja dentro dos poderes públicos, seja no ambiente da sociedade civil, dos movimentos sociais ou mesmo na relação entre todas as esferas (*idem* p. 43)

Ainda segundo Scotto *et al.*(2008), a construção das representações acerca da sustentabilidade deve responder a três perguntas essenciais. A primeira é sobre consumo; a segunda, sobre os extremos dos efeitos de diferentes atores sociais no contexto do termo; a terceira, sobre território.

No que se refere à primeira pergunta, cabe problematizar a padronizada afirmativa de que é preciso reduzir os níveis de consumo. Trata-se de assunto que veremos ser discutido à frente, quando perceberemos o quanto a defesa de sociedades de

controle referem-se a essa ideia geral da necessária ferramenta de freio do capital, tendo em vista a própria sobrevivência humana.

O que Scotto *et al.* (2008) levantam como problema é: de quais tipos de consumo estamos falando e de que forma a redução de determinados tipos de consumo pode gerar “impactos distributivos dos recursos ambientais se deseja conquistar” (idem, p. 67). Não basta, portanto, afirmar verbalmente que a redução do consumo é uma alternativa para melhorar a preservação ou aproveitamento de recursos ambientais. Será preciso, dentro desse discurso, mostrar empiricamente *o porquê* de reduzir o consumo de eletrônicos individualmente como medida colaborativa na preservação do planeta, já que não há, por exemplo, política pública de descarte ou aproveitamento da placa que se deixou de comprar, mas que outro consumidor adquiriu.

Para Latour (1994), faz-se fundamental uma antropologia que adentre no panteão de outras ciências, buscando sair do mero discurso, na direção da prática, mesmo porque o universo do consumo também diz respeito a uma variada gama de atuações. Como vimos, consumir – adquirir – placas solares não significa necessariamente um bem ao meio ambiente, ainda que, no discurso, traga uma noção de sustentabilidade. Essa distinção e problematização precisa ser feita, segundo os autores, no âmbito do discurso da sustentabilidade, sob pena de torná-lo vazio ou inócuo.

O consumo, nesse sentido, tem sido visto de forma abstrata e genérica, padronizado como algo *mau*, contraposto, por exemplo, a processos de conscientização como a educação (Scotto *et al.*, 2008, p. 69). Tal delimitação, para os autores, precisa ser discutida e problematizada, pois se trata de um pressuposto irreal para o conceito de sustentabilidade, e se a falha se avizinha já na base, há de se crer que a consequência do conceito também seja problemática.

A segunda pergunta tem raciocínio semelhante à primeira, mas com personagens e objetos diferentes. Ao tratar de *extremidades*, os autores parecem pretender trazer a reflexão sobre a complexidade na relação entre atores sociais, por vezes, de posições sociais opostas. Pergunta-se: de que maneira uma ação individual pode interferir num problema global? De que maneira podemos “dividir” o mundo, em cataclisma ambiental, num jogo de heróis e vilões, imputando a empresários, governantes e outros o papel simplório de inimigos da natureza, enquanto a ativistas, ONG’s, movimentos sociais e outras populações é dada a alcunha de defensores?

Assim, tornar complexo o lugar de cada ator dentro das disputas no conceito de sustentabilidade, desmistificando e desmitificando posicionamentos estanques, é outra via fundamental para uma discussão do conceito.

Tais extremidades aparecem mais visíveis quando analisamos as conclusões de Parreira e Alimonda (2005, p. 173), para os quais “a responsabilidade por esta destruição cabe, de forma quase total, a uma minoria de 1/5 da humanidade”. Nesse sentido, não parece forçoso perceber que o discurso de responsabilização quase que total – e, ao mesmo tempo, individual, além de pouco prático e quase nunca demonstrável empiricamente, empurra a discussão para uma culpabilidade tão dividida, tão generalizada e tão individualizada, que os verdadeiros responsáveis, em seu grupo restrito, acabam sendo absolvidos pela condenação geral (Scotto *et. al.*, 2008, p. 69).

No que se refere à terceira pergunta, a linha de questionamento segue a mesma, mas, novamente, muda-se o personagem, que, desta vez, atua na direção de um pressuposto fundamental do conceito de sustentabilidade, que é o conceito de território.

Influenciado pelo discurso da globalização, o discurso da sustentabilidade antevê, quase que como condição, a basilar ideia de uma aldeia global, conforme discutimos em Giddens (2010). A desconsideração, ou ainda, a flexibilização das diferenças e divisões territoriais, tornam o mundo um espaço simples, sem complexidade ou problematização.

Este é um ponto que incomoda os autores, ao levantarem o problema das idiosincrasias territoriais como obstáculo ao discurso global da sustentabilidade, afinal, estratégias de sustentabilidade precisariam ser específicas para gerar resultados específicos, logo, dentro de contextos específicos, e não tão amplos ou diversos como *o mundo* (Scotto *et. al.*, 2008, p. 67). Não é possível imaginar que a mesma estratégia sustentável possa ser empregada na Amazônia e em Manhattan, por exemplo.

Os autores concluem suas análises com um lamento que, a nosso ver, também merecem certo questionamento:

(...) a busca da sustentabilidade socioambiental estaria muito limitada e vislumbrada a partir, somente, de uma racionalidade tecnológica e de uma globalização focada simplesmente no mercado (Scotto *et. al.*, 2008, p. 91).

Precisamos concordar que o último trecho da frase citada encaixa-se bem na primeira pergunta levantada pelos autores, a partir do questionamento dos ditames do consumismo como patamar de surgimento do conceito de sustentabilidade. De fato, sob essa ótica, o que temos é a redução da discussão a um mero fator mercadológico. Mas é claro que, olhando acima e no início da citação, o termo *racionalidade tecnológica* merece ser visitado.

Podemos entender, ao contrário, que é exatamente por carecer de racionalidade – inclusive, a tecnológica – que o conceito de sustentabilidade apresenta as divagações e contradições apontadas pelos autores?

Poderíamos dizer que, ao contrário do que a citação apresenta, o conceito de racionalidade tecnológica preza, exatamente, pelo trabalho empírico específico, levando em conta contextos e idiosincrasias próprias do território e dos atores estudados, a partir de uma realidade concreta?

Se sim, isso desvincularia a abordagem tradicional e vigente do conceito de sustentabilidade ambiental (criticada pelos autores) de qualquer posicionamento que toque uma racionalidade tecnológica, exatamente porque a crítica aqui elencada ao conceito é exatamente essa, isto é, não considerar a práxis e a realidade objetiva na análise.

Se sim, ao contrário, caso a formulação do conceito utilizasse a racionalidade tecnológica, teríamos uma abordagem menos limitada, menos abstrata e socialmente mais praticável, em cada situação concreta, e não separando atores sociais ou comportamentos de consumo em rótulos positivos ou negativos, nem tratando as diferenças territoriais como irrelevantes, em prol de um nada científico *mundo geral*.

Mas essa possibilidade de abordagem é palpável? Depende exatamente do que se entende do conceito de racionalidade tecnológica, e talvez essa seja o grande ponto da discussão.

Se tomarmos como base a análise de Abromeit (2011) sobre a obra de Herbert Marcuse, um dos principais debatedores desse conceito na esfera das ciências humanas, essa nossa digressão⁶⁰ poderia fazer sentido, mas escapa aos limites deste trabalho.

⁶⁰ Não se trata, portanto, de discordar da defesa dos autores, mas sim de propor uma pausa na discussão geral do conceito de sustentabilidade para discutir o conceito de racionalidade tecnológica, tendo em vista que uma forma de interpretação do termo pode torná-lo, exatamente, um aliado, e não um inimigo da reinterpretção da sustentabilidade de uma forma socialmente mais ampla e real do que a vigente.

Embora não se utilize do termo *sustentabilidade* ou *desenvolvimento sustentável* com largueza, Leite Lopes (2006) tem clareza ao identificar que o movimento de valorização da questão ambiental, enquanto discurso entronizado, advém da Conferência sobre meio ambiente, promovida pela ONU em Estocolmo, Suécia, no ano de 1972.

Para denominar essa demanda em prol do meio ambiente, que explode internacionalmente a partir de então, Leite Lopes utilizou o termo *ambientalização*, de forma similar à utilizada em outros fenômenos sociais perceptíveis na história, tais como *industrialização* ou *proletarização*.

Cabe salientar, entretanto, antes de avançarmos, que as categorizações discutidas em Leite Lopes, ao tratar da idéia de *ambientalização*, diferem bastante das discussões acerca do conceito de ‘sustentabilidade’. Enquanto este carrega em si um contexto de militância, sendo uma categoria propositiva, o debate empenhado pelo autor que abaixo citaremos refere-se a uma categoria analítica, discorrendo sobre um processo civilizatório, sem o tom militante.

A partir dessa bifurcação, observemos o posicionamento do autor acerca do termo que chama sua atenção:

O sufixo comum a todos esses termos indicaria um processo histórico de construção de novos fenômenos, associado a um processo de interiorização pelas pessoas e pelos grupos sociais – e, no caso da “ambientalização”, dar-se-ia uma interiorização das diferentes facetas da questão pública do “meio ambiente”. Essa incorporação e essa naturalização de uma nova questão pública poderiam ser notadas pela transformação na forma e na **linguagem** de conflitos sociais e na sua institucionalização parcial (Leite Lopes, 2006, p. 34, grifo nosso).

Nesse sentido, para fundamentar o momento em que o planeta vivia e vive através de autores que refletiram sobre o tema, Leite Lopes utiliza as concepções de Beck (1992) e Giddens (1996), salientando, a observação de uma sociedade marcada pelas conclusões e apelos científicos na direção de um universo de risco e incertezas, em constante transformação e diferenciação entre as nações.

Assim, as mudanças em relação às quais disserta Leite Lopes têm relação com cinco fatores fundamentais e determinantes na contemporaneidade ocidental, que levaram ao atual contexto de *ambientalização*:

(...) o crescimento da importância da esfera institucional do meio ambiente entre os anos 1970 e o final do século XX; os conflitos sociais ao nível local e seus efeitos na interiorização de novas práticas; a educação ambiental como novo código de conduta individual e coletiva; a questão da “participação”; e, finalmente, a questão ambiental como nova fonte de legitimidade e de argumentação nos conflitos (Leite Lopes, 2006, p. 36).

O autor, ao falar especificamente da questão da sustentabilidade, trata-a com uma abordagem mais específica do que a anteriormente citada, considerando o termo muito mais afeto aos embates jurídicos do que a outros elementos do campo de disputa social, estabelecendo, assim, a bifurcação e diferenciação que acima apresentamos.

Para Leite Lopes, dentro da área de direitos difusos, há o direito ambiental, como característica contemporânea, trazendo a ideia de um “direito coletivo, de necessidade de reprodução da qualidade de vida de uma geração para outra”, denotando então a noção de sustentabilidade como promoção de condições ambientais permissivas “ao longo das gerações, ao longo do tempo”, sendo o Ministério Público agente importante utilizado dentro desse campo como garantidor destes “novos” direitos (Leite Lopes, 2006, p. 47).

A linguagem referente ao que denomina de processo de ambientalização (o que chama de *linguagem biologizante*) é, de fato, algo fundamental para o autor, embora diferenciada da discussão sobre a sustentabilidade. Isso se dá não apenas no que se refere às acusações àqueles que se posicionam “contra” o processo de revalorização do ambiente (seja ele de forma analítica ou militante), mas também no que tange à defesa dos acusados. É o que o autor chama de *contra-ofensiva empresarial*, como respostas a denúncias promovidas pelos movimentos sociais e iniciativas estatais, sempre utilizando o marketing como ferramenta. Foi o que se viu, cita o autor, nos casos de Angra 2 e da CSN (*idem*).

Por outro lado, tal tendência parece hoje está além de um posicionamento de defesa ou de revide a acusações. O marketing ambiental tem sido utilizado como ação e não como reação; como primeiro movimento, e não como segundo movimento pelo setor empresarial, que já se coloca no mercado, muitas vezes, marcando o discurso da sustentabilidade como conectado às suas atividades-fim, com o fulcro de conferir valor social a seus produtos e ampliar suas margens de venda.

Declarar seu produto como sustentável (categoria militante), conectando qualquer de seus predicados a uma linguagem biologizante (categoria analítica), parece ser boa garantia de lucro, ainda que tal relação seja mais discursiva do que prática, discutível, mais do que efetiva (idem).

O autor lembra que, muitas vezes, o universo de ambientalização envolve “a violência doce do uso da linguagem”, trabalhando com procedimentos “ambientalmente corretos” no âmbito do que denomina “dominação empresarial”, que, entretanto, é exercida de forma “socialmente irresponsável”. Por outro lado, deixando o âmbito analítico e migrando ao campo de militância, é preciso notar que o universo da linguagem e do discurso aparece como fundamental na relação entre propaganda e produção de um discurso pela sustentabilidade (Leite Lopes, 2006, p. 32).

Sachs (2004), ao analisar a obra de José Eli da Veiga (2005), aborda o conceito de sustentabilidade de forma historicamente mais ampla, mas igualmente problematizadora.

Para Sachs, o termo é incompleto, pois para denotar as necessidades de controle do desenvolvimento – que é diferente de crescimento econômico⁶¹, seria preciso defini-lo como “socialmente incluyente, ambientalmente sustentável e economicamente sustentado no tempo” (Sachs, 2004, p. 214) – este sim seria um conceito completo de desenvolvimento sustentável.

Segundo o autor, há três posturas acadêmicas referentes ao conceito de desenvolvimento, todas se apegando em extremos a seus preceitos, sem que possa ser cunhada um posicionamento equilibrado.

Para o que chama de *teologia do mercado*, forte na formação prática e acadêmica dos economistas de modo geral, o conceito é corrente e incorporado ao

⁶¹ Sachs cita Celso Furtado para explicar essa distinção, ao defender que o crescimento econômico por si só expressa “mera modernização das elites”, ao passo que o verdadeiro desenvolvimento preza por “um projeto social subjacente” (Sachs, 2004, p. 214).

cotidiano, ao ponto de ser naturalizado e redundante, isto é, indiscutível enquanto necessário, automático como dogma.

Um segundo posicionamento é denominado pelo autor como possuindo atores adeptos da chamada *ecologia profunda*, que insiste em entender o crescimento econômico apenas pela via da negatividade, de forma igualmente absoluta, mas com peso ao contrário da primeira postura isto é, uma posição de negação, ignorando “suas modalidades e os usos sociais do seu produto”.

A terceira postura seria a dos *desencantados*. Estes seriam focados em destacar os virtuais fracassos das políticas desenvolvimentistas como forma de justificar a necessidade de se deixar de lado o conceito de desenvolvimento, entendendo que o mesmo presta-se apenas a “mera armadilha ideológica” nas mãos das classes dominantes e elites ocidentais (Sachs, 2004, p. 214, 215).

Para Nascimento (2010, 2012) mais do que isso, a discussão sobre sustentabilidade também criou, nos termos de Bourdieu um *campo social* novo. O conceito de campo em Bourdieu refere-se exatamente a “um espaço definido em que os agentes ocupam posições determinadas, sempre em relação uns com os outros” (Nascimento, 2012, p.5), ou, nas palavras do próprio criador do termo,

O campo é uma rede de relações objetivas (de dominação ou de subordinação, de complementaridade ou de antagonismo etc.) entre posições... Cada posição é objetivamente definida por sua relação objetiva com outras posições ou, em outros termos, pelo sistema das propriedades pertinentes, isto é, eficientes, que permitem situá-la com relação a todas as outras na estrutura da distribuição global das propriedades. (Bourdieu, 1996, p.261)

Assim, as regras que conduzem a existência e a engrenagem de um campo social são quase costumeiras, não escritas, existentes apenas no cotidiano concreto e prático do individual. Dessa forma, conhecer e praticar tais regras é fundamental para fazer parte do campo, ainda que haja brechas para reformá-las. Os que as alteram são conhecidos como *heréticos* e os que as mantêm ou lutam por elas são considerados *ortodoxos* (Nascimento, 2012, p.6).

Os atores sociais de cada campo são denominados *agentes*, e, em Bourdieu, os mesmos não precisam, necessariamente, serem indivíduos. Grupos, instituições e coletivos também podem ser personalizados como agentes no âmbito dos campos.

Para Nascimento (2012), diante da definição acima, o universo da sustentabilidade cria um novo campo social, “um campo específico, um campo de forças, na linguagem de Bourdieu” (Nascimento, 2012, p. 9). Para o autor, isso ocorre porque é possível identificar, dentro da discussão sobre o termo, tanto fronteiras que o delimitam como elementos que o ligam a outros campos, como o político e o científico, sem que os mesmos sejam confundidos, sendo possível ainda identificar agentes próprios, regras próprias e disputas próprias.

Isso não significa, porém, que a tese de que o conceito traz um novo campo social o faça semelhante a outros campos tradicionalmente identificados no pensamento do autor. Para Nascimento, há duas diferenças fundamentais entre o campo da sustentabilidade os demais campos tradicionais em Bourdieu.

Em primeiro lugar, o fato de que os campos tradicionais condensam um tipo de conhecimento, enquanto o campo da sustentabilidade não possui como patamar uma ciência específica, mas um conjunto delas, em relação e de forma interdisciplinar.

Em segundo lugar, e como consequência do primeiro, a circulação de agentes também é múltipla. Não há o agente específico do campo da sustentabilidade como no campo da política, por exemplo, exatamente porque há várias ciências e saberes pertinentes ao tema, em constante entrelaçamento, no caso do discurso do desenvolvimento sustentável e suas reflexões (Nascimento, 2012, p. 9, 10).

Com agentes e conhecimentos multifacetados, o que permitiria, então, para o autor, determinar que a sustentabilidade e suas discussões engendram um novo campo social? Para Nascimento, há regras e ideias específicas que legitimam suas fronteiras, a saber, “a ideia de que a humanidade está ameaçada e as proposições e medidas que são desenhadas para superar a ameaça” (Nascimento, 2012, p. 11).

Ou seja: a certeza da existência e da relevância dos ecocídios; a realidade vivida e presente de um Antropoceno, como vimos em Latour (2014); e de Gaia, em Lovelock (2010), bem como a necessidade de discutir e resolver essas realidade, são os elementos que movem tal campo social.

Neste ponto, Nascimento procede a ponte que desejamos para transitarmos a outras esfera de discussão pertinentes ao conceito: a linguagem. Fica claro que não

apenas as ideias acima citadas, para o autor, constituem patamar e fronteira delimitadora deste campo, mas, obviamente, a linguagem e o discurso que as expressam, a partir da ótica relacional entre crença e palavra.

Na prodigalidade dos discursos dos agentes que habitam o campo da sustentabilidade, há um elemento que os une e dá legitimidade a sua presença no campo: todos os discursos, em sua megadiversidade, referem-se, com linguagens distintas, direta ou indiretamente, a uma única questão – a preocupação com o futuro da humanidade. Ou seja, a capacidade do gênero humano em prolongar sua presença na Terra (...) Isso significa (...) que todos os agentes dos campos da sustentabilidade compartilham uma crença comum, a de que pairam ameaças sobre a reprodução da humanidade, de nossa sociedade, do patamar civilizacional alcançado. E como decorrência dessa percepção, a crença de que a sustentabilidade está perdida ou sendo perdida, e temos que construí-la ou reconstruí-la. A sustentabilidade, diante da ameaça, passa a ser um valor de envergadura ímpar e, simultaneamente, um campo de luta, pois as concepções sobre ela são diversas e contraditórias (Nascimento, 2012, p. 11).

Exatamente por ser um campo de luta, isto é, no qual as regras que o delimitam vivem em intensa disputa, o lugar e o papel de cada agente dentro dele dependem de sua autoridade e legitimidade “para falar e ser escutado”. Nesse sentido, o autor reforça que há cinco tipos fundamentais de agentes, em constantes conflitos, dentro do campo social da sustentabilidade: governos, iniciativa privada (mercado), militantes (terceiro setor), mídia e acadêmicos (ciência e tecnologia) (idem, pp. 13, 14).

De fato, a questão do discurso é fundamental quando se quer debater o tema da sustentabilidade. Silva (1999b) cita Veena Das (1996) ao abordar um exemplo disso dentro da defesa de que Estado e iniciativa privada participam de uma estrutura própria para que se eximam – ou sejam eximidos – de suas “responsabilidades sobre riscos tecnológicos”. Num dos capítulos de *Critical Events*, Veena Das aborda como a

linguagem e o discurso foram utilizados para culpabilizar os próprios atingidos pela tragédia de Bhopal de 1984⁶².

De fato, a discussão sobre o tema da sustentabilidade passa necessariamente pelo problema da culpa. De quem é a culpa pelos ecocídios planetários e quem pode ou tem o dever de repará-los? Basicamente todas as movimentações em torno do conceito passam por essa pergunta e todos os discursos também.

Diante de todo o contexto até aqui tratado, parece ser fundamental encontrar no discurso da sustentabilidade a própria percepção de suas características enquanto campo social e conceitual.

A análise de Scotto (2016) traz à tona reflexão nessa direção, quando a autora aborda o estudo encomendado por empresas multinacionais do setor de mineração, em Minas Gerais, ao Instituto Internacional para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (IIED) que culminou no Projeto Mineração, Minerais e Desenvolvimento Sustentável (Projeto MMSD).

O objetivo do documento seria compreender de que maneira a atividade mineradora poderia contribuir com a “transição global ao desenvolvimento sustentável”. Na verdade, a abordagem foi feita em nível mundial, cabendo a alguns países representarem-se através de estudos próprios, como foi o caso do Brasil, quando então a coordenação dos trabalhos se deu pelo CETEM – Centro de Tecnologia Mineral.

Antonelli (2007) é utilizado no trabalho da autora exatamente por defender que a produção científica referente ao Projeto MMSD foi a carta de fundação de um “discurso global com dimensões públicas” (*apud* Scotto, 2016, p. 127).

O resultado do projeto pôde ser lido através do Relatório “Abrindo Novos Caminhos: mineração, minerais e desenvolvimento sustentável”. Tal produção, além do peso fundador acima abordado, teria sido responsável também, segundo a autora, por criar um “guia básico” e político para as empresas multinacionais mineradoras, isto é, como as instituições deveriam agir para cumprirem a agenda da sustentabilidade.

Para tal, o relatório traz à tona um aspecto jurídico – o da responsabilidade sobre terceiros, especialmente sobre o meio ambiente, ancorado ainda na noção de

⁶² Trata-se do acidente industrial ocorrido em 3 de dezembro de 1984, na cidade de Bhopal, região central da Índia. Cerca de 40 toneladas de gases tóxicos foram liberados de uma empresa de fabricação de pesticidas, a americana *Union Carbide*. Na ocasião, morreram mais de 2.500 pessoas.

responsabilidade Social Empresarial, referente às responsabilidades legais das empresas em relação aos impactos sociais e ambientais que suas atividades causam.

Tais preceitos surgem com igual força em 1999 no Fórum Econômico de Davos, já com uma preocupação fundante no que se refere à opinião pública (Scotto, 2016, p. 130). Nesse sentido, reforça Villas Bôas (2011) que a responsabilidade social tem sido uma ferramenta utilizada pelo setor empresarial para alcançar o escopo do desenvolvimento sustentável como inerente às suas atividades.

Nesse sentido, utilizando o lema de Whitmore (2006), Scotto considera que o discurso da sustentabilidade/desenvolvimento sustentável refere-se a “novos discursos para velhas práticas”. Para a autora, assim, como exemplo, o conceito de desenvolvimento sustentável seria uma nova roupagem revisitada do conceito de *desenvolvimento de comunidade*, cunhado pela ONU no pós-guerra.

Tal conceito baseia-se em alguns princípios, a saber: 1. A necessidade de ajudar os países mais pobres era a maior urgência (experiências como o Plano Marshall apontavam isso); 2. Era possível a harmonização e o equilíbrio mundial por meio desta perspectiva de mútuo apoio entre nações e entre sociedade civil e governos; 3. Essa harmonização promove a chegada do progresso às nações.

Para Scotto, o conceito de sustentabilidade – e mais especificamente o de mineração sustentável – institui uma “nova roupagem para velhas perspectivas”, citando obviamente a relação com o antigo conceito de desenvolvimento de comunidade, que estaria em sua própria “matriz ideológica”.

Para a autora, entretanto, o conceito de desenvolvimento sustentável traz em seu bojo uma novidade: o protagonismo empresarial. É o que se percebe, por exemplo, quando o documento produzido pela ESMAR, Banco Mundial e ICMC, de 2005, ressalta a importância das mineradoras para “desempenhar um papel central no desenvolvimento sustentável das comunidades”, servindo como elemento catalisador dessa atividade para áreas que possuam “oportunidades limitadas” para tal (Scotto, 2016, p. 133).

A partir deste ponto, a autora passa a se debruçar sobre a análise de exemplos empresariais e seus discursos no que se refere à sustentabilidade. Na oportunidade, aborda a semelhança nada coincidente entre o discurso sustentável do Projeto MMSD e o de uma empresa americana utilizada como estudo de caso, a Anglo American. Em seu relatório, a instituição defende ter feito investimentos no Porto do Açú, no

desenvolvimento de uma usina de reciclagem em Natividade e na recuperação de usina com o mesmo tema em São João da Barra, por volta do ano de 2002.

A ideia de que a empresa buscava melhorar a qualidade de vida nas comunidades onde inseria seus serviços, sempre numa perspectiva sustentável, era a tônica, inspirada claramente no relatório do Projeto MMSD, mesmo analisada 10 anos depois (idem, p. 135, 137). É o que a autora chama de *comunitarismo*, que “perpassa a matriz discursiva das empresas” (idem, p. 138). Na estratégia da instituição estudada, a comunidade chamada a participar, na verdade, participa como mera espectadora ou convidada da relação entre poder público municipal e iniciativa privada, sem muito direito a voz nem voto, seja nas visitas a portos ou debates sobre economia verde.

Isso leva a autora a concordar com Bronz (2011) na ideia de que o programa de comunicação empresarial, discursivamente comprometido com a sustentabilidade, não promove o diálogo ou o debate, ou mesmo a participação da “comunidade”. Na verdade, ele se traduz como uma estratégia empresarial para veicular e convencer os demais atores de suas próprias ideias, falas e discursos, disseminando seus posicionamentos. A intenção seria, portanto, manter a boa imagem da empresa e evitar “que os empreendedores sejam surpreendidos por ocorrências não planejadas” (Bronz, 2011, pp. 404-405, *apud* Scotto, 2016).

Some-se a isso a defesa da autora no sentido de que muitos desses discursos empresariais e seus programas de participação comunitária e sustentabilidade prendem-se a obrigatórias compensações de licenças ambientais, mais do que ao “novo espírito” ambiental (Scotto, 2016, p. 140). Finalizando, Scotto defende que o discurso da sustentabilidade interessa às empresas na busca pelo que chama de “licença social para operar” (idem, p. 141), isto é, um aceite da sociedade em relação à atuação empresarial ser politicamente correta ambiental e socialmente, ao menos aparentemente.

A partir do que foi exposto pelos autores, buscamos exemplos similares no setor empresarial local (micro) e nacional (macro), a fim de avaliar o nível de concretude dos mesmos. Vejamos:

Não perca dinheiro! Invista em Energia Solar!



AldeiaSolar
Energias Renováveis

Deixe o sol pagar sua conta!

Você sabia que é possível **reduzir em até 95% a sua conta de energia** sem abrir mão de seu conforto e ainda contribuir para um mundo mais sustentável?

Para mais informações, contate o Representante Comercial de Soledade e Região! Markus Dias (54) 9 9921-0134 (Whatsapp) ou, acesse: www.aldeiasolar.com.br

- > Energia Limpa e Sustentável
- > Economia em sua Conta de Luz
- > Garantia de Eficiência

ORÇAMENTO GRÁTIS!

- > Ótimo Investimento com Alto Retorno
- > Valorização do seu Imóvel
- > Sua conta, de luz, imune à inflação energética

FIGURA 15 – Peça publicitária relacionando o conceito de sustentabilidade com o lucro financeiro.

A propaganda da empresa Aldeia Solar é um claro exemplo de como o discurso da sustentabilidade pode vir aliado à necessidade do lucro financeiro, embora, neste caso, ele não seja uma compensação pelo risco do desenvolvimento ou pelo risco da necessidade, como afirmam Beck (2010) e Acselrad (1996), mas, sem dúvida, refere-se ao conceito de dinheiro enquanto ficha simbólica, nos termos de Giddens (1991), conforme veremos nas próximas páginas.

Neste caso, o discurso da sustentabilidade traz a ideia da positividade total, pois, além do cliente obter economia de energia e lucro financeiro, ele ainda ajuda na preservação do planeta.



Um levantamento feito pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços do Estado (Sedeis) e outras instituições concluiu que a Região dos Lagos, o Norte e o Sul do estado do Rio de Janeiro são as áreas de maior potencial para desenvolver a energia solar.

O Instituto Federal Fluminense de Cabo Frio está com 7 tecnologias diferentes em teste e já no final de março inaugurou o [experimento com placas solares](#). A ideia é mobilizar a sociedade e concentrar recursos em torno do setor energético, fazendo do Rio de Janeiro uma referência mundial na energia [sustentável](#). Para isso, foi preciso uma parceria entre as principais empresas de energia do país, associações e entidades de classe com sede no Rio de Janeiro.

O [Grupo Enel](#), do qual a Prátil faz parte, está presente neste projeto, buscando sempre fomentar a energia solar no Brasil. Veja a matéria com o nosso presidente, Marcus Rissel [aqui](#).



FIGURA 16 – Notícia veiculada por empresa exaltando parceria entre os setores público e privado em favor da sustentabilidade no projeto com placas solares em Cabo Frio – RJ. Fonte: www.enelsolucoes.com.br

Em nosso segundo exemplo, é possível perceber tanto a parceria entre governo (neste caso, o federal, através do IFF) e iniciativa privada, quanto o discurso privado empresarial, no caso, da empresa Enel, acerca de se julgar sempre presente em ações que mobilizem a sustentabilidade, como esta, que precedeu nosso objeto de estudo, sendo ambas as abordagens aqui encontradas defendidas na análise de Scotto.



Outro projeto interessante, também situado na Região dos Lagos e que conta com a parceria do Grupo Enel é a Casa **Sustentável**, inaugurada em Búzios no dia 23 de março.

Com 25 placas solares instaladas, a energia será suprida totalmente por energia solar e ainda gerará um excedente, que poderá ser convertido em créditos na conta de energia.

A Casa **Sustentável** será o ponto de convergência entre as ações de sensibilização ambiental das Secretarias de Educação e Meio Ambiente e poderá receber alunos e a comunidade para palestras, oficinas e exposições. O objetivo é promover ações de conscientização acerca da necessidade de preservação ambiental e da difusão do desenvolvimento de práticas **sustentáveis**, como a geração de energia solar.

FIGURA 17 – Notícia veiculada por empresa exaltando a referência à comunidade em projeto com placas solares em Armação dos Búzios – RJ. Fonte: www.ensolucoes.com.br

Em nosso terceiro exemplo o que vemos é outra peça de divulgação do trabalho da Enel, mas que, desta vez, traz outros dois aspectos explorados no trabalho de Scott: a referência discursiva à participação da comunidade e a promoção de eventos (visitas e palestras), como vimos, mais dispostos a disseminar a fala em defesa da empresa na mente dos visitantes do que em promover um real e factual diálogo, como denuncia Bronz (2011).

Minha Conta

Localização

Visualizar mapa ampliado

Detalhes do Anúncio

APARTAMENTO 2 Quartos Prédio único - sala ampla, varanda, 02 quartos(sendo 01 Suíte) + Escritório, cozinha, área de serviço, com 02 Vagas de garagem. O 1º auto Sustentável de Cabo Frio - Reaproveitamento de água e Energia Solar. Coberturas com duas paradas. Obra com fino acabamento.

Valor: R\$567.000⁰⁰
Localização: Rio de Janeiro
Cidade: Cabo Frio
Condição: Usado

FIGURA 18 – Anúncio do jornal Balcão agregando valor a imóvel com sustentabilidade. Fonte: www.jornalbalcao.com.br

Outro exemplo relevante encontramos no anúncio do jornal *O Balcão*, no qual o apartamento em prédio no município de Cabo Frio (RJ) é valorizado no mercado por ter como característica ser “o primeiro autossustentável” da cidade. Fica clara a tentativa de agregar valor ao produto com o discurso da sustentabilidade.

Percebemos, portanto, como as reflexões acumuladas até aqui nos fazem chegar, através de sete conclusões, que o conceito de sustentabilidade/desenvolvimento sustentável é:

1. historicamente construído dentro de uma perspectiva de reconstrução financeira das comunidade nacionais no pós-guerra, tendo em vista aspectos de dominação;
2. constitui campo social conflituoso devido à variedade de conhecimentos e atores, mas, ao mesmo tempo;

3. constitui campo social bem delimitado, a partir da crença no cataclisma ambiental vivido pelo planeta e na necessidade de
4. se empreender discursos e práticas dissemináveis pelo planeta para conter os efeitos da degradação ambiental que
5. se dão num tempo futuro cada vez mais presente e tendo em vista as futuras gerações, sendo esse um aspecto mental da militância e da sociedade civil nesse processo, enquanto
6. o setor privado, aliado ao público, busca utilizar tal discurso como revisitação do conceito de comunidade do pós-guerra, afim de buscar não apenas a “licença social para operar” num mercado que cada vez mais compra por causa desse discurso, mas também para
7. Convencer os demais atores desse campo social da sustentabilidade que suas ações são sustentáveis, não necessariamente para dialogar com eles, mas sim para apresentar às suas consciências a ideia de que as instituições em questão encontram-se em conformidade com o ambientalmente e politicamente correto.

Ao longo deste exposto, observamos que a experiência analisada a partir do estudo de caso no IFF-Cabo Frio (RJ), bem como as análises realizadas acerca da realidade nacional sobre produção energética, placas solares e movimentação dos setores público e privado no contexto da questão fotovoltaica, são fortemente permeados pelas discussões mais pujantes sobre o conceito de modernidade, seja pelos debates acerca de sua constituição originária e presença hodierna; seja pelas disputas em torno de seu conceito e desmistificação de suas conclusões.

Sendo assim, com o escopo de relacionar tais dados apresentados com as noções mais caras sobre o tema, no âmbito das ciências sociais, relacionando os elementos empíricos (já apresentados) aos teóricos (que apresentaremos mais profundamente a partir de agora) é que discorreremos as próximas linhas.

CONCLUSÃO

O Sol de maio

O dia hoje está uma maravilha e, aqui de minha casa, eu olho para a lagoa que tem as águas luminosas pelo sol de maio que há pouco nascera (...) Tudo por aqui é como se fosse domado pela mão do homem (...) Mas, mal o cronista apaixonado pelos recantos idílicos da natureza inicia a sua viagem lírica, começa a sentir que os homens são criaturas sem entranhas, terríveis criaturas sem amor ao que deviam amar, sem cuidado pelo que deviam cuidar. Porque, mal me pus a andar pelas terras que circundam a lagoa, o que vi não é para que se conte. Há quem diga e afirme que o brasileiro não gosta da natureza. Que todos somos inimigos das árvores, dos rios, da terra. E há a teoria de que o pavor da floresta nos transformara em cidadãos, em derrubadores de matas, queimadores de terras. Mas esta teoria não corresponde à realidade, se nos voltarmos para os bosques e jardins de outrora que por toda a parte alegravam as nossas cidades. Aqui no Rio de tempos para cá, deu nos homens de Governo uma verdadeira doença que é este desprezo e quase ódio pelos nossos recantos da natureza (Rego, 1997, p.40).

O trecho do romancista carioca José Lins do Rego parece retratar bem o conflito brasileiro em relação à natureza, não apenas no campo acadêmico ou contemporâneo, mas mesmo no cotidiano popular de tempos vindouros. Se o autor parece entender que o que denominamos *ecocídios* são mais frutos dos posicionamentos não preservacionistas dos governantes do que da população como um todo, o mesmo não se pode dizer em relação a tudo o que vimos nas páginas que nos sucederam.

A truncada, fluida e múltipla relação entre natureza e cultura, dissecada e discutida pelos autores citados, aponta bem para o problema de uma realidade entrecortada por reações diferentes ou divergentes (contraditórias, por vezes) entre estes atores e os elementos sociais que os cercam.

O *sol de maio*, além da interessante e significativa composição do escritor, remete também ao pendão portenho, como símbolo de um dos processos latinos de libertação, no século XIX – mais especificamente em 1810 – ocorrido no mês do qual herdou a denominação. A imagem em questão mistura natureza e humanidade ao apresentar o astro-rei com rosto humano, denotando exatamente o conflito que nos propusemos a apresentar, na modernidade, a e a proposta necessidade de não-divisão, mas de conexão entre estes mundos, segundo Latour (1994), deparados pela modernidade.

Longe de buscar uma solução unívoca para o debate, o que almejamos é inserir nossa pesquisa como contribuição, enquanto peça construída em torno de objeto aparentemente dado como claro no senso comum – mesmo num “senso comum esclarecido” – que é o da sustentabilidade da energia solar em suas placas fotovoltaicas.

Tal paradigma aparece questionado – essa sustentabilidade é sustentável? – cabendo-nos igualmente discutir, numa segunda reflexão, os motivos que levam projetos de energia solar a não surtirem os efeitos desejados em experiências micro e macro, dilema em relação ao qual encontramos respostas na falta de uma estrutura legislativa, econômica e de planejamento contextual que possibilite tal êxito; segundo, por uma questão cultural-informativa, que distancia o envolvimento social mais profundo dos atores com a implementação dessas experiências. No primeiro caso, temos uma motivação macro que afeta o micro “de cima para baixo”; no segundo, uma motivação micro que afeta o macro “de baixo para cima”.

A forma de analisar tais problemas é questão igualmente discutida em Latour (1994). O autor busca uma antropologia simétrica, adentrando no material físico estudado (mesmo que para isso se navegue nos mares de outros conhecimentos de forma profunda), se deixando mais construir por ele do que nele encontrar reflexões simbolizadoras de uma outra realidade.

Dessa forma, a possibilidade de benefício tende a surgir como consequência dessa ação privilegiada, mesmo que a partir de interesse próprio, atingindo posteriormente e positivamente uma gama maior de indivíduos que mais sofrem com os riscos ambientais, isto é, os mais pobres, mesmo porque, como vimos, “riqueza acumula no topo, risco na base” (Beck, 1992, p. 35) sendo necessário, para o equilíbrio da pirâmide, que o topo invista na redução dos efeitos danosos “(...) do desenvolvimento

industrial, como a poluição e outros riscos ambientais (Acsehrad, 1996)”, que atingem os grupos menos favorecidos.

Como defendem Castells (2013) e De Masi (2014), os novos movimentos sociais, que pode possibilitar movimentos de mudança e ruptura com a cultura moderna, se agregam e se desagregam de acordo com a necessidade da obtenção de um objetivo específico. Eles teriam o poder de retomar a pauta em questão, sendo efetivamente compostos por grupos privilegiados.

De fato, tanto as “novas mobilizações” quanto a tradicional militância ambiental, em favor do controle do consumo e da depredação natural, são compostas e lideradas por atores de camadas sociais abastadas⁶³. Como afirmou Giddens, “a solidariedade para com as aflições dos oprimidos é integral a todas as formas de política emancipatória, mas alcançar as metas envolvidas depende com frequência da intervenção da influência dos privilegiados” (Giddens, 1991, p.143).

Falamos de duas coisas diferentes, abordadas por dois autores de grandes diferenças em seus posicionamentos. Embora andem em paralelo, as duas concepções possuem suas conexões. O papel dos privilegiados em Giddens (1991) na formação de uma sociedade de controle, como a defendida por De Masi (2014), a partir dos novos movimentos sociais observados por Castells (2013), desenvolve-se em paralelo a uma outra movimentação, mais restrita ao campo acadêmico, mas que também possui ou pode possuir consequências sociais mais amplas: a efetivação de um posicionamento científico permeado pela antropologia simétrica (Latour, 1994), na direção do questionamento dos paradigmas modernos, ou, como abordamos, que foram entendidos como modernos até então.

Mais do que isso, uma antropologia simétrica, nos moldes de Latour, busca igualmente a superação de uma antropologia propriamente imperial, que, do alto de seu alpendre, analisa situações com as quais não se envolve, dando ao nativo o papel de auxiliar num processo onde, há muito – ao menos desde Malinowski – é considerado primordial. Viveiros de Castro (2002) defende a postura de Latour no Brasil, propondo

⁶³ Segundo o IBGE, 43% dos manifestantes das Jornadas de Junho de 2013 no Brasil possuem ensino superior. 49% possuem renda superior a 5 salários mínimos, sendo 23% superior a 10 salários mínimos. 76% estavam empregados e 52% estavam estudando. Fonte: <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2013/06/veja-integra-da-pesquisa-do-ibope-sobre-os-manifestantes.html>. Acesso em 31 jul. 2017.

essa nova relação eivada de sentido, no diálogo entre os discursos do antropólogo e de seu “observado⁶⁴”.

O autor, dessa forma, elucida bem onde quisemos chegar, ao defender que o discurso sobre o nativo acaba sendo um discurso sobre si mesmo, na medida em que, como analisamos em Latour, a proposta de uma antropologia que não apenas toque superficialmente outras áreas do conhecimento, mas que se aprofunde, tratando o conhecimento alheio ou vizinho como se fosse o seu, traz ao contexto científico uma “prática de sentido em continuidade epistêmica com as práticas sobre as quais discorre, como equivalente a elas” (Viveiros de Castro, 2002, p.3).

Assim, quando o conhecimento antropológico pressupõe “que os procedimentos que caracterizam a investigação são *conceitualmente* da mesma ordem que os procedimentos investigados” (idem), temos uma verdadeira antropologia simétrica, visualizando e buscando o real.

A reflexão aqui apresentada, nesse sentido, nada mais é do que “o discurso, em geral sussurrado” acerca de uma antropologia que “enuncia sobre si mesmo, ao discorrer sobre o discurso do nativo” (Viveiros de Castro, 2002, p.3). O autor reforça sua defesa de que o problema-base antropológico, dessa forma, consiste

(...) menos em determinar quais são as relações sociais que constituem seu objeto, e muito mais em se perguntar o que seu objeto constitui como relação social, o que é uma relação social nos termos de seu objeto (Viveiros de Castro, 2002, p.10).

Mas os entraves brasileiros para projetos macro e micro na área de energia solar e de gerações energéticas alternativas como um todo não passam, somente, por uma perspectiva cultural, de classe ou acadêmica, conforme já concluímos até aqui.

O movimento das categorias políticas e dos governos, enquanto atores deste campo social que é a sustentabilidade, também surge como fator preponderante, a nos

⁶⁴ *Os discursos, o do antropólogo e sobretudo o do nativo, não são forçosamente textos: são quaisquer práticas de sentido. O essencial é que o discurso do antropólogo (o 'observador') estabeleça uma certa relação com o discurso do nativo (o 'observado'). Essa relação é uma relação de sentido, ou, como se diz quando o primeiro discurso pretende à Ciência, uma relação de conhecimento. Mas o conhecimento antropológico é imediatamente uma relação social, pois é o efeito das relações que constituem reciprocamente o sujeito que conhece e o sujeito que ele conhece, e a causa de uma transformação (toda relação é uma transformação) na constituição relacional de ambos* (Viveiros de Castro, 2002, p.121)

levarem ao quadro observado, de forma reduzida, nas experiências estudadas no *campus* do IFF – Cabo Frio.

A ausência de planejamento enquanto projeto na gestão pública, historicamente, no país, podem surgir como componente primaz do debate, quando falamos dos atores políticos/governativos deste campo. Para Ianni (1977), também citado na análise de Filho (2007), apenas (talvez) a partir da segunda guerra mundial, tenha havido certo interesse brasileiro em desenvolver algumas formas de planejamento para guiar os ditames políticos do país. A necessidade, para o autor, se deu exatamente pelo avanço econômico da nação, num contexto de crise financeira do pós-guerra.

Diante da impossibilidade de institucionalizar uma economia planejada num país onde a própria institucionalização é uma prática ainda não alcançada, optou-se, historicamente, pelas intervenções estatais de emergência, ou ainda, o chamado *incrementalismo orçamentário*, no qual a opção é a resolução média de problemas mediante a mão do Estado, sem que haja a preocupação de ser esta ou aquela a melhor medida, mas sim em ser a que possa estancar, ainda que de maneira breve, o sangramento financeiro que venha a existir (Filho, 2007, pp. 150, 151).

Tal questão influencia não apenas a gestão da energia, mas dos rejeitos dessa produção, mesmo em suas versões alternativas, como é o caso da energia solar. Devido ao pouco tempo que possuímos de investimento nesse setor, ainda não houve, praticamente, prazo para que placas solares não aproveitadas se tornassem rejeitos – embora em nosso estudo de caso no *campus* isso quase tenha acontecido, por problemas culturais de gestão na relação público-privada, mais do que por desgaste do material físico. Porém, está aí uma possibilidade que nos bate à porta. Como será a gestão desses módulos de silício quando se tornarem lixo, em desuso?

Nosso país figura como o que mais produz lixo eletrônico dentro do grupo dos emergentes, sendo também entendido como o quinto maior mercado de eletrônicos do mundo – isso segundo o *Recycling: from E-Waste to Resources*, relatório produzido por especialistas da UNEP (*United Nations Environment Programme*), no ano de 2009. O texto atenta para a necessidade de se intensificar, no Brasil, a produção de legislação e política pública para o setor.

O diagnóstico é que, ao contrário do setor de geração solar fotovoltaica (que, como vimos, possui boa quantidade de legislações em todas as esferas, bem como programas de incentivo), o *e-waste* possui algumas legislações locais, que se tornam

obsoletas pela falta de amparo federal. Segundo o relatório, mesmo o nível e quantidade de presença de substâncias tóxicas nesse tipo de produto são de regulação inexistente no país, o que torna o trabalho de fiscalização bastante complexo. Além disso, o texto afirma ainda que a segurança dos operários do setor e a força da informalidade neste mercado são outros obstáculos para a questão (UNEP, 2009).

O problema está, exatamente, em observar que, em alguns anos, os dois universos (a geração solar fotovoltaica e o trato do lixo eletrônico) se encontrarão, e, em que pesem as conclusões sobre os danosos efeitos das placas rejeitadas para o meio ambiente e saúde, em conflito com o discurso sobre sustentabilidade no setor, a pergunta que fica é: o que faremos?

A construção de uma imagem de sustentabilidade absoluta das formas alternativas de geração de energia, incentivada, como vimos, pelo ditame empresarial e comercial, somada a essa ausência de planejamento estatal e aos efeitos próprios de uma modernidade separadora dos híbridos ocasionou, ao que nos parece, um *mix*, ou melhor, um *mobile* de motivações que contribuem significativamente para a falta de sucesso de experiências locais com energia solar.

Como uma realidade não planejada, cujo discurso torna-se superficial, e, ao mesmo tempo (e em paradoxo), a parte mais importante, o distanciamento entre o aprofundamento necessário do objeto, de um lado, denunciado por Latour como um problema geral do ocidente pós-industrial, e a falta de informação e envolvimento dos indivíduos e coletivos do entorno, do outro, aparece como o hiato a ser equacionado. No problema empírico estudado, muitos indivíduos lidavam – por vezes, com satisfação – com uma realidade referente a objetos que, na verdade desconheciam – se relacionavam com discursos e sensações de confiança em *sistemas peritos* (Giddens, 1991), mais do que com placas, plantas solares ou módulos.

Ao longo do exposto, buscamos analisar se o investimento e popularização da energia solar, em favor do combate ao aquecimento global, pode compensar os efeitos aparentemente prejudiciais ao meio ambiente e à saúde, oriundos do processo de produção, uso e descarte das placas fotovoltaicas.

De igual maneira, observamos os medos, riscos, percepções e conhecimentos de diferentes autores envolvidos em um processo de implantação de energia solar, a partir do conflito entre os impactos que elementos químicos e eletrônicos gerados pelos módulos fotovoltaicos podem gerar, por um lado, e os impactos das chamadas *opções*

pelo fogo (Gras, 2012) referentes às opções nacionais da última década, no que se refere à política pública de geração de energia.

Permeou nosso debate a ideia de *Antropoceno* (Latour, 2014), enquanto compreensão de que é chegado um novo tempo de revisão da posição da sociedade ocidental (principalmente) em relação ao planeta.

Diante desse contexto, se os materiais que têm se tornado ‘aposta’ do mundo para a redução do aquecimento global utiliza elementos que impactam o mesmo globo, como sair deste ciclo paradoxal?

Some-se a esse problema a desconexão evidenciada entre discurso e prática do conceito de ‘sustentabilidade’, não apenas a partir de sua origem (cuja definição é imprecisa), mas propriamente de sua efetivação, levando-se em conta que os atores sociais, envolvidos nos processos de produção ou uso da tecnologia fotovoltaica, pouco conhecem ou se envolvem com a profundidade da temática, num posicionamento muito mais ‘automático’ do que propriamente analítico ou reflexivo.

Seguindo esse caminho, buscamos apresentar não apenas as discussões ao redor do conceito, na teoria, mas observar e analisar sua implantação, consciência e contradições na prática, por meio de observações concretas.

Diante disso, cabe agora a tentativa de sintetizar e resumir o conteúdo analisado de forma conectiva, a partir de três perguntas fundamentais.

O primeiro ponto a ser concluído é, na verdade a pergunta: ***qual é o problema?*** Identificamos, com a leitura de todos os capítulos, que nosso problema é a desconexão entre os ditames da modernidade e as possibilidades de sucesso de projetos alternativos com energia solar, conforme observamos em nossa experiência no campus do IFF-Cabo Frio (RJ). Sendo assim, cabe repetir os questionamentos das primeiras linhas do primeiro capítulo:

Seria possível apresentar um modelo de projeto de apropriação do ambiente que, ao contrário da tradição hidrelétrica, se baseasse, ainda que de forma parcial, nas propostas levantadas a uma sociedade pós-industrial, enquanto focado no investimento em energias alternativas? Mais do que isso: seria possível analisar em que nível tal projeto, na prática, consegue ou conseguiria encarnar tal proposta, ou mesmo superar os entraves

de diversas instâncias (culturais, sociais, políticas) que impedem essa *tradução*, isto é, a realização concreta do referencial teórico pós-industrial desejado?

No contexto de nosso problema está a apropriação da natureza pela humanidade no âmbito do pensamento moderno, defensor de que “natureza e sociedade sejam tratados como dois polos distintos” (Latour, 1994).

Essa negação dos híbridos, essa “separação típica do pensamento moderno”, para Latour, não é apenas nociva no campo conceitual, mas no campo econômico também. Como vimos com Atkinson (2015), quando os governos não seguiram a cartilha moderna, investiram em pessoas, “colocando em segundo plano o não-humano, mas principalmente, atuando de forma híbrida”. Naqueles casos, tivemos reduções das desigualdades sociais.

Sendo assim, nosso problema se consolida também diante dos mecanismos modernos de *linguagem, dinheiro e poder* (Giddens, 1978, p.134), aos quais somamos outro fator: *a ciência*

Nesse caso, a análise deu-se diante de uma conexão com a realidade não satisfatória para ocasionar o sucesso desses empreendimentos alternativos, já que esses conectores, sem serem pensados de forma híbrida, acabam por criar uma contradição entre o discurso da sustentabilidade em projetos de energia solar e a geração de efeitos nocivos à saúde e ao meio ambiente, desde a extração das matérias-primas ao descarte das placas fotovoltaicas.

Na sequência, vimos também, a partir dos autores abordados, a apropriação de um discurso mercadológico sustentável, que acompanha os chamados *consumidores verdes*, tendo em vista a construção de uma imagem de mercado (Minahan, 1998; Dias (2011), logo, conectando-se com a segunda ficha simbólica analisada: o dinheiro.

O dinheiro, assim, nosso segundo conector, aparece como ficha simbólica *dupla*, por ocupar, ao mesmo tempo, as funções de deslocamento e reencaixe (Giddens, 1991, pp. 124-127). Ele se liga diretamente também ao terceiro conector, o poder, entendido como problemático exatamente devido à separação entre ciência e política no pensamento moderno.

O poder, nesse caso, é exercido não somente através do universo político, mas também mediante o uso da dominação no discurso ambiental, a partir da crença em sistemas peritos – o que nos faz avançar na direção de um quarto elemento: a ciência.

A confiança moderna nos sistemas peritos influenciou no distanciamento entre o indivíduo e a realidade de efetivação de projetos de energia alternativa, conforme vimos em nosso estudo de caso. Essa confiança gera, por exemplo, a sensação observada no *campus*, quando indivíduos acreditavam na positividade do projeto estudado, sem que tivessem tido contato detalhado com os aspectos de sua constituição, como se a sustentabilidade positiva dessa experiência fosse um verdadeiro “artigo de fé” (Giddens, 1991, p. 31), o que vimos ser questionável diante da insustentabilidade ambiental das placas.

Essa confiança em sistemas peritos, observada em nossa experiência micro, pode ser notada também em nível macro, quando se observa a confiança nessa mesma perícia, seja quando ela denuncia os riscos de alta-consequência (Giddens, 1991) ou pavores existenciais (Lasch, 1983), como aconteceu com o relatório do IPCC; seja quando ela aponta soluções para estes impasses, como os projetos ditos sustentáveis.

Por mais que tenhamos separado esses quatro conectores, com fins de melhor abordagem de nossas conclusões, fica evidente que eles se entrelaçam. Nesse sentido, se a conclusão é a de que a modernidade não traduz o real, mas um simulacro deste, então surge a terceira pergunta: *o que aconteceu?*

A resposta dada por Latour (1994) a estes problemas é uma só, que se alastra pelos demais elementos de seu pensamento: o que aconteceu foi o nascimento e proliferação dos híbridos – isto é, a composição da mistura entre natureza e cultura, diferente da pretensão moderna de isolar tais realidades, processo que passou ao largo dos olhos modernos, que preferiram negar tal realidade, em prol da busca de uma pureza científica.

A experiência observada no IFF, assim, aparece como ótimo exemplo para se compreender tais problemas e enxergar soluções, já que, vista por este novo molde, trata-se de uma experiência híbrida, na qual o institucional (mundo das coisas) e o individual (mundo dos humanos) se misturaram, sem que ficassem claras suas fronteiras (mesmo porque, na perspectiva proposta de revisão da modernidade, elas não existem).

Em metáfora comparativa, a própria relação entre as partículas, como vimos, são híbridas, e esse desequilíbrio é que as fazem eletrificadas: “os movimentos; os sinais; as

formas e os elementos que geram a energia elétrica são híbridos” a partir do jogo de atração-repulsão. O silício, matéria-prima base das placas solares, também é um semi-metal, híbrido de condução e isolamento. O processo químico de purificação, por sua vez, também é híbrido, pois busca, na verdade, a mistura.

Nessa perspectiva, não só a experiência com o problema empírico, mas também seu objeto físico – isto é, a placa solar – ganham lugar central em nossa análise, já que, neles, é possível enxergar *em miniatura* a proliferação dos híbridos. Assim, nossa pesquisa se atrela neste momento à primeira proposta de mudança, defendida por Latour (1994): a centralidade dos objetos.

Assim chegamos à nossa quarta pergunta: *o que fazer?* Os autores apresentados, especialmente Latour (1994), são propositivos, não se contentando apenas em analisar o quadro observado, mas apresentando perspectivas de mudanças..

A centralidade do objeto é uma das primeiras respostas aos problemas elencados. Para alcançá-la, defende Latour, cabe estimular a antropologia simétrica, que não apenas trata objetos ligados a outras ciências de forma superficial, mas que busca compreender profundamente os mesmos, ainda que em campos de outras ciências.

Outra resposta estudada está na virada do dinheiro enquanto ficha simbólica. Se, ao analisarmos nossos problemas, observamos sua capacidade de realizar desencaixes entre espaço e tempo, cabe à sua natureza igualmente promover um reencaixe, que pode se dar a partir da já abordada ideia de *influência dos privilegiados*.

O poder, elencado como elemento na discussão dos problemas, pode também assumir postura de reencaixe, atuando como ficha simbólica de resposta, de acordo com Giddens (1991). A reflexão sobre o poder e a necessidade de sua revisão enquanto conector com a realidade parece salutar para o objeto estudado, já que “as probabilidades de êxito [na redução dos impactos das mudanças climáticas] dependerão muito do governo e do Estado” (Giddens, 2010, p.120), sendo nossas decisões políticas no Brasil tratadas como “determinantes para o desenvolvimento do setor das energias renováveis” (Pao, H.; Fu, H, 2013, *apud* Grijó, 2012, p. 30).

Nesse caso, parece ser necessário discutir diretamente a questão da política, seja em seu viés de *práxis*, seja na sua abordagem *acadêmica*, onde o antropólogo também aparece com forte responsabilidade.

No âmbito da abordagem acadêmica, coube aos autores estudados apresentarem a proposta de reunir política e ciência – missão que cabe sobremaneira ao antropólogo,

na segunda perspectiva antropológica composta: depois da antropologia simétrica, propõe-se a antropologia política.

Já no âmbito da práxis, a política que rompe com a perspectiva dita moderna permite novas formas de democracia e cidadania, dividindo-se em três propostas: *os novos movimentos sociais; a sociedade de controle; e o realismo utópico*, diferentes, mas relacionados, de forma híbrida.

Os novos movimentos sociais, que se agregam e desagregam dentro de causas específicas com prazos curtos (Castells, 2013), surgem como alternativas de resposta e reação a esse quadro. Essa nova movimentação social relaciona-se igualmente com uma rediscussão da postura cidadã, como exemplo, nos movimentos sociais verdes, defensores dos projetos em energias alternativas, que podem ser eficientes, desde que, como vimos, estejam afetos às rupturas com os dogmas modernos, afinal, para Urry (2007), o modelo de cidadania desejado nesse contexto é “o direito de viver em harmonia com o planeta, gozando os frutos da natureza” (*apud* De Masi, 2014, p. 731).

Dentro dessa ótica, propostas de sociedade de controle, com o objetivo de manter o equilíbrio entre consumo e uso da natureza, entram igualmente no âmbito desse reencaixe, afinal, no mundo dito moderno onde vivemos, “a representação das coisas através do laboratório encontra-se para sempre dissociada da representação dos cidadãos através do contrato social” (Latour, 1994, p.33).

Dessa forma, tal proposta leva em conta esse equilíbrio, semelhante ao que é realizado com as placas solares no processo de dopagem, quando a ideia é reduzir a condutibilidade do metal, inserindo nele elementos isolantes, tendo em vista impedir queo excesso de poder de condução não torne o elemento um condutor excessivo, que prejudique a energia corrente ao invés de promovê-la.

Para Latour (1994), a proposta tem relação com “um caminho de redução da marcha”, não por escolha simples, mas diante da necessidade de sobrevivência. Assim, Latour propõe uma “desaceleração na produção”, semelhante ao que defende De Masi (2014).

Outra proposta de readequação das posturas políticas que tem a tendência de favorecer os melhores resultados de projetos com energias alternativas é o realismo utópico, defendido por Giddens, com o objetivo de reconectar a politização do local e do global. Tal postura certamente reduziria as contradições encontradas no *campus*, permitindo e promovendo que os atores envolvidos tivessem uma noção mais real e

profunda dos projetos implementados e mesmo de suas contradições, como é o caso da discussão acerca da “sustentabilidade” das placas solares.

Reforçando a importância do ativismo, cabe lembrar que “o papel de consolidação e realização do realismo utópico de Giddens deve ser exercido, fundamentalmente pelos movimentos sociais” entendidos pelo autor como “formas de engajamento radical, tendo em vista mudanças futuras”.

Para Latour, essa nova forma de postura política “enquanto junção das metades separadas por Boyle e Hobbes” tem o objetivo de “acolher o meio ambiente que também não podemos mais controlar” (Latour, 1994, p. 143). Essa “junção de metades” foi impedida no Holoceno, devendo o Antropoceno apresentar postura diferenciada (Latour, 1994, pp. 15,17).

Finalmente destacamos a última observação propositiva dos autores acerca de nosso problema: o Brasil aparece como país salutar para a discussão dessas possibilidades de mudanças de posturas, tendo em vista alguns elementos.

Primeiro, levou-se em conta as características histórico-culturais (De Masi, 2014; Hollanda, 2008) do país; suas características naturais (grande luminosidade e área verde) fora o fato de ter sido país que viveu uma década de forte investimento no setor hidrelétrico, como vimos na introdução.

Some-se a isso o fato de que nosso país é caracterizado como o mais avançado do continente no que se refere ao desenvolvimento das chamadas FRE (fontes renováveis de energia) (Rüther e Salamoni, 2011), ainda que tal conclusão possa ser questionável. Adicione-se ainda o fato de que nos encontramos dentro do grupo de países “em desenvolvimento intermediário” que merecem destaque por desenvolver “importantes comunidades científicas nos últimos anos” (Santos, 2007, pp. 14-20).

Mais do que decidir, de forma maniqueísta, pela adesão *ao fogo ou ao sol*, a opção por energias alternativas, no campo da experiência micro ou macro, depende de uma série de ajustes nos elementos linguísticos, culturais, acadêmicos e políticos, dentro do campo de discussão do conceito de sustentabilidade. Seja na abordagem teórica ou na análise do problema empírico, encontram-se tais elementos eivados de contradições e conflitos tipicamente modernos. Somente a observação do tema e de seus problemas como um todo, e não como mero discurso ou necessidade desesperada de opção estanque, poderá ocasionar saídas e atitudes mais próximas de figuras que integrem natureza e cultura; mundo das coisas e mundos dos humanos.

Não basta apenas optar pela luz solar. É preciso que ela tenha o rosto dessa humanidade real, que observamos, e com a qual vivemos – como um autêntico sol de maio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABROMEIT, John. Heideggerianismo de esquerda ou marxismo fenomenológico? Reconsiderando a teoria crítica da tecnologia de Herbert Marcuse. *Caderno CRH*. Salvador, v. 24, n. 62, p. 285-305, Maio/Ago. 2011,

ACSELRAD, Henri. *Política ambiental e discurso democrático. O caso do Conselho Nacional de Meio Ambiente*. Caxambu: XX Encontro Anual da ANPOCS, 1996, mimeo.

ALGRANTI E. Epidemiologia das doenças ocupacionais respiratórias no Brasil. In: Menezes AMB. *Epidemiologia das doenças respiratórias*. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

ALVES, J. *Estudos foto físicos e fotovoltaicos de sistemas polímero-fulereno e nanopartículas de CdSe*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2011.

ANDRADE, Adalgisa; CAMPOS, Maria Lúcia A. M.; FUZARI, Bruno H. C.; R.; GERLACH, Raquel Fernanda; GRIGOLETTO, Tahuana L. B.; TANUS, José Eduardo. Fatores químicos e físicos que afetam a contaminação por chumbo e cobre em água potável: uma abordagem para estudo de caso em química analítica.. *Quim. Nova*, Vol. 35, No. 10, 1995-2001, 2012.

ANEEL. Atlas da Energia Elétrica do Brasil – 3ª Edição, 2012. Disponível em http://www.aneel.gov.br/visualizar_texto.cfm?idtxt=1689, acesso em 9 abr. 2017.

_____. Chamada 013/2011. *Projeto estratégico: Arranjos técnicos e comerciais para a inserção da geração solar fotovoltaica na matriz energética brasileira*. Brasília, 2011.

ANTONELLI, Mirta. *La esperanza hegemónica: narrativas utópicas y cartografías del 'desarrollo'. Imaginarios de comunidad, sociedad y ambiente posibles*. V Jornadas de encuentro interdisciplinario – Las ciencias sociales y humanas en Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades. UNC, 2007.

APERGIS, N.; Payne, J. E., *Renewable energy consumption and economic growth in Eurasia*. Energy Economics, 2010.

ARAÚJO, R. P. D. *Setor elétrico brasileiro: uma aventura mercantil*. Brasília: CONFEA, 2009.

ARAÚJO; Diego Moura de. Os dilemas do princípio do poluidor-pagador na atualidade. *Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas*. Macapá, n. 3, p. 153-162, 2011.

ARRUDA, Dorival Pires de. *Avaliação de métodos e extratores químicos na determinação de silício disponível em solos cultivados com cana-de-açúcar*. Tese de doutorado. Botucatu: UEP, 2014.

ASPE – Associação dos Serviços Públicos de Energia do Estado do Espírito Santo. *A Energia Solar no Espírito Santo - Tecnologias, aplicações e oportunidades*. Vitória: ASPE, 2013.

ATKINSON, Anthony B. *Desigualdade – O que pode ser feito?* Trad. Elisa Câmara. São Paulo: Leya, 2015.

BANDEIRA, Fausto de Paula Menezes. *O aproveitamento da energia solar no Brasil, Situação e perspectivas*. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Brasília, mar. 2012.

BAUMAN, Zygmunt. *Confiança e medo na cidade*. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

BECK, Ulrich. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. 2.ed. São Paulo: 34, 2010.

BECKERMAN, Wilfred. The chimera of sustainable development. *The Electronic Journal of Sustainable Development*. Vol 1, 2007.

BOURDIEU, P. *As regras da arte. Gênese e estrutura do campo literário*. São Paulo, Cia. das Letras, 1996.

BRANDÃO, Roberto; CASTRO, Nivalde José de; DANTAS, Guilherme de A; MARCU, Simona. *Mercados de energia em sistemas elétricos com alta participação de energias renováveis*. Gesel – Grupo de estudos do setor elétrico – UFRJ. Texto de Discussão do Setor Elétrico n.º 31. Rio de Janeiro, mar. 2011.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *EPE – Empresa de Pesquisa Energética*. Acesso em 12 out. 2015. Brasília, Relatório de fev. 2011.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Lixo – Um grave problema no mundo moderno*. Disponível em www.mma.gov.br. Acesso em 16. Jul. 2017.

_____. *Pneumoconiose*. Série A. Normas e Manuais Técnicos - Saúde do Trabalhador 6. Protocolos de Complexidade Diferenciada. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.

_____. *Vigilância do câncer relacionado ao trabalho e ao ambiente*. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Rio de Janeiro: INCA, 2005.

BRILHANTE, Magno Ogenis; CALDAS, Luiz Querino de A. *Gestão e Avaliação de Risco em Saúde Ambiental*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1999.

BRONZ, D. *Empreendimentos e empreendedores: formas de gestão, classificações e conflitos a partir do licenciamento ambiental, Brasil, século XXI*. Tese (doutorado) - Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Museu Nacional; Universidade Federal de Rio de Janeiro. 2011.

BRONZATTI, Fabrício Luiz; NETO, Alfredo Iarozinski. *Matrizes energéticas do Brasil: cenário 2010-2030*. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 13 a 16 out. 2008. Disponível em www.abepro.org.br. Acesso em 30 abr. 2016.

CALLON, M. Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs dans la Baie de Saint-Brieuc. *L'Année Sociologique*, N° 36, p.169-208, 1986.

CALDERONI, Sabetai. *Os bilhões perdidos no lixo*. 4. ed. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2003.

CAPITANI, E.M. A silicose (ainda) entre nós. *J Bras Pneumol*; 32(6), 2006.

CARPANEZ, J. *10 mandamentos do lixo eletrônico*. Disponível em <http://g1.globo.com/noticias>. Acesso em 03 out. 2007.

CASTELLS, Manuel. *Redes de indignação e esperança: movimentos sociais na era da internet*. Tradução Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. *Alternativas Energéticas: uma visão Cemig*. Belo Horizonte: CEMIG, 2012.

_____. *Atlas Solarimétrico de Minas Gerais*. Belo Horizonte: CEMIG, 2012b.

CEPEL/CRESESB. *Manual de Engenharia de Sistemas Fotovoltaicos*. Rio de Janeiro, 2004.

CHAKRABARTY, D. The climate of history: four theses. *Critical Inquiry*, 35: 2009. Ciências Estatísticas. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

CHRISTÓVÃO, J. H. de O. *Do sal ao sol: a construção social da imagem do turismo em Cabo Frio*. 2011. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2011.

CLAIBORNE, Ron (Org.). U.S. *Electronic Waste Gets Sent to Africa*. Ghana: ACCRA, ago. 2009.

ROSALDO, Renato. From the door of his tent: the fieldworker and the inquisitor. In CLIFFORD, James ; MARCUS, George E (orgs.). *Writing culture – The poetics and politics of ethnography*. Berkeley/Los Angeles: University of California Press, 1986.

COGEN, Associação da Indústria de Cogeração de Energia. *GT COGEN Solar - Inserção da Energia Solar no Brasil*. São Paulo: COGEN/PSR, 2012.

COSTA, Heitor Scalabrini. Por que a energia solar não deslancha no Brasil. *Carta Capital*, São Paulo, 3 set. 2015.

COSTA, Luciano Rodrigues. *Homens de ouro: trabalho e conhecimento entre os garimpeiros clandestinos de ouro da região de Mariana*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2002.

CURY, A.; CARDOSO, C. *Economia brasileira cresce 0,1% em 2014, diz IBGE*. 2015. Disponível em www.g1.globo.com. Acesso em 5 abr. 2015.

D'IRIBARNE, P. Conceptualising national cultures: an anthropological perspective. *European Journal of International Management*, vol 3, n°2, 167-175, 2009.

DA MATTA, Roberto. O Ofício de etnólogo, ou como ter "Antropological Blues". IN: NUNES, Edson de Oliveira (org.). *A aventura sociológica: objetividade, paixão, improvisa e método na pesquisa social*. Rio de Janeiro, Zahar Ed., 1978.

DAS, Veena - *Critical Events. An Anthropological Perspective on Contemporary India*. Delhi: Oxford Un. Press, 1996 (1995).

DE MASI, Domenico. *O futuro chegou*. Trad. Marcelo Costa Sievers. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2014.

DELOITTE; APER - Associação Portuguesa de Energias Renováveis. *Estudo do Impacto Macroeconómico do Sector das Energias Renováveis em Portugal*. Lisboa, Associação Portuguesa de Energias Renováveis, 2009.

DIAS, Reinaldo. *Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. São Paulo: Atlas, 2011.

DINÇER, F. The analysis on photovoltaic electricity generation status, potential and policies of the leading countries in solar energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15, pp. 713-720, 2011.

DOUGLAS , Mary. *Purity and danger: An analysis of concept of pollution and taboo*. London & New York: Routledge, 2002.

DUMONT, Louis. *O individualismo: uma perspectiva antropológica da ideologia moderna*. Rio de Janeiro: Rocco, 1985.

ELIAS, Norbert; SCOTSON, John. *Os estabelecidos e os outsiders: sociologia das relações de poder a partir de uma pequena comunidade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2000.

ENEL. *Placas Solares. E-book*. Enel Soluções. Disponível em www.enelsolucoes.com.br. Acesso em 02 mai. 2017.

EPE - Empresa de pesquisa Energética. *Análise da Inserção da geração Solar na Matriz Elétrica Brasileira*. Rio de Janeiro: EPE, 2012.

ERWES, H. *et al.* *Condições de importação de equipamentos de mini & micro-geração distribuída fotovoltaica no Brasil*. Rio de Janeiro: Para GIZ, 2012.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. *Análise de pré- viabilidade técnica, econômica e ambiental da implantação de uma usina solar fotovoltaica em consórcio com a reabilitação de áreas degradadas*. Belo Horizonte: FEAM, 2016.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Hollanda. *Dicionário da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.

FGV. *A crise econômica na Espanha e o setor elétrico no Brasil*. Rio de Janeiro: FGV Projetos, 2017.

FILHO, Altino Ventura. *O Brasil no contexto energético mundial*. São Paulo: NAIPPE/USP, 2009.

FILHO, João Batista Domingues. *Planejamento governamental e democracia no Brasil*. Uberlândia: EDUFU, 2007.

FOOTE-WHITE, William. *Sociedade de esquina*. Rio de Janeiro: Zahar, 2005.

_____. *Treinando a Observação Participante*. In ZALUAR, Alba (org.). *Desvendando Máscaras Sociais*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 3ª Edição, 1990.

FOTOVOLTAICA. *Objetivos do projeto*. Disponível em <http://fotovoltaica.ufsc.br/>. Acesso em 21 dez. 2016.

FREDRIZZI, M. C. *Sistemas Fotovoltaicos de Abastecimento de Água para Uso Comunitário: Lições Aprendidas e Procedimentos para Potencializar sua Difusão*. Universidade de São Paulo. Instituto de Eletrotécnica e Energia, 2003.

FREIDSON, Eliot. *Professional Powers: A Study in the Institutionalization of Formal Knowledge*. Chicago: University of Chicago Press, 1986.

FRONDEL, M.; RITTER, N.; SCHIDT, C.; VANCE, C. Economic impacts from the promotion of renewable energy technologies: The German experience. *Energy Policy*, 38, pp. 4048-4056, 2010.

FUREDI, F. *The Politics of Fear; Beyond Left and Right*. Londres: Continuum Press, 2006.

GARDNER, Dan. *Risco: a ciência e a política do medo*. Rio de Janeiro: Odisseia, 2009.

GEERTZ, Clifford. *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro, Zahar, 1978.

GIDDENS, A. A vida em uma sociedade pos-tradicional. In: BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. 2.ed. Sao Paulo: UNESP, 2012.

_____. *Novas regras do método sociológico: uma crítica positiva das sociologias compreensivas*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

_____. *A política da mudança climática*. Trad. de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

_____. *As consequências da modernidade*. Trad. Raul Fiker. São Paulo: Editora UNESP, 1991.

GONÇALVES, A.T. *O lado obscuro da high tech na era do neoliberalismo: seu impacto no meio ambiente*. Disponível em <http://lixotecnologico.blogspot.com>. Acessado em 04 out. 2007.

GONÇALVES, José Reginaldo Santos. *Antropologia dos objetos: coleções, museus e patrimônios*. MinC/IPHAN. Rio de Janeiro, 2007b.

GRAS, Alain. A mega-máquina da globalização e do desenvolvimento insustentável: retornar à simplicidade. In LENA, Philippe; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. *Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade*. Rio de Janeiro, Garamond, 2012.

_____. A potência do fogo e a bifurcação da história em direção à termoindústria. Da máquina de Marly, de Luís XIV, à Central Nuclear de Hoje. *Antropolítica*. Niterói, n. 20, p.17-36, 1. sem. 2006.

_____. *Le choix du feu. Aux origines de la crise climatique*. Paris: Fayard, 2007.

GREEN A. M. Crystalline and thin film silicon solar cells: state of the art and future potential. *Solar Energy*, n.74, p. 181-192, 2003.

GREENPEACE. *Alvorada – Como o incentivo à energia solar fotovoltaica pode transformar o Brasil*. 2016. Disponível em <http://www.greenpeace.org/brasil>. Acesso em 12 dez. 2016.

GRIJÓ, Maria Teresa Silva Pereira de Macedo. *O Impacto da produção de energia solar fotovoltaica no crescimento econômico - Casos da Alemanha, Espanha, França, Itália, Portugal e Reino Unido*. Tese de mestrado em Economia. FEP – Faculdade de Economia – Universidade do Porto. Porto, 2014.

GRIPPI, Sidney. *Lixo: reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

GUIMARÃES Osvaldo; PIQUEIRA, José Roberto; CARRON, Wilson. *Física*. São Paulo: Ática, 2013.

GUIVANT, Julia Silvia. A Trajetória das análises de risco: da periferia ao centro da teoria social. *Revista Brasileira de Informação Bibliográfica em Ciências Sociais*. Rio de Janeiro, v. 46, p. 3-37, 1998.

- HILSDORF, J. W. *et al.* *Química tecnológica*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- HINCAPIÉ, Liliana Gracia. Para uma antropologia da política pública: dinâmicas da construção de políticas públicas para comunidades afrocolombianas. *Revista de Políticas Públicas da Universidade Federal do Maranhão*. v.19. n.1. Jan. jun. 2015.
- HOBBS, T. *Leviatã ou matéria, forma e poder de um Estado eclesiástico e civil*. Coleção Os Pensadores. (1º volume). 4ª Edição, Nova Cultural, 1988.
- HOLLANDA, Sérgio Buarque de. O homem cordial. In *Raízes do Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.
- HU, T. L. SHEU, J. B., HAUNG, K. H. A reverse logistics cost minimization model for the treatment of hazardous wastes. *Transportation Research Part E*, v. 38, p. 457-473, 2002.
- IANNI, Octávio. *Estado e planejamento econômico no Brasil*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1977.
- IARC - International Agency for Research on Cancer. *Overall Evaluations of Carcinogenicity to Humans*. Disponível em <http://monographs.iarc.fr>. Acesso em 13 mar. 2017.
- IBGE. *A ENCE aos 50 anos: um olhar sobre o Rio de Janeiro*. Escola Nacional de Ciências Estatísticas. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.
- IFF. Centro de Referência em Educação, Pesquisa e Desenvolvimento em Sistemas Embarcados e Aeroespaciais - CRSEA. *Panfleto informativo*. Cabo Frio, 2014.
- INGLESI-LOTZ, R., *The impact of Renewable Energy Consumption to Economic Welfare: A Panel Data Application*. University of Pretoria, Working Paper, 2013.
- IPEA. *Code 2011: Anais do I Circuito de Debates Acadêmicos*. Rio de Janeiro, IPEA, 2011.
- JÄGER-WALDAU, A. *et al.* Renewable electricity in Europe. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15, pp. 3703-3716, 2011.
- JÚNIOR, Francisco Hélio Monteiro. Apontamentos sobre o papel das Ciências Sociais para a compreensão da crise ambiental. *Scientia*. Ano 01, Ed. 02, p. 192 - 395, Nov. 2012/Jun.2013.
- LASCH, C. *A cultura do narcisismo: a vida americana numa era de esperanças em declínio*. Trad. Ernani Pavanelli. Rio de Janeiro: Imago, 1983.
- LASTRES, H. M. M.; LEMOS, C. R. *Novos materiais: desafio e oportunidade*. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 1992.

LATOUCHE, Serge. *Pequeno tratado do decrescimento sereno*. São Paulo: Editora WMF, 2009.

LATOUR, Bruno. *Facing Gaia: Six lectures on the political theology of nature. Being the Gifford Lectures on Natural Religion*. Edinburgh 18th–28th of February, 2013.

_____. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. Trad. Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.

_____. Para distinguir amigos e inimigos no tempo do Antropoceno. *Revista de Antropologia*, São Paulo, v. 57 n° 1., USP, 2014.

LEITE LOPES, José Sérgio. *Notas sobre a precarização do trabalho no Brasil*. Estudos do Trabalho – RET – Rede de Estudos do Trabalho. Ano 5, n.8, 2011.

_____. Sobre processos de ambientalização, dos conflitos e sobre dilemas da participação. *Revista Horizontes Antropológicos*. V. 12, n. 25, Porto Alegre. Jan/jun 2006.

LÉNA, Philippe. Os limites do crescimento econômico e a busca pela sustentabilidade: uma introdução ao debate. In LENA, Philippe; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. *Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade*. Rio de Janeiro, Garamond, 2012.

LIMA, João Samarone Alves de. *Tecnologias da informação e comunicação no caminho da sustentabilidade*. Tese de doutorado em Ciências Humanas pelo Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em ciências humanas. UFSC: Florianópolis, 2015.

LIMA, João Samarone Alves de; GUIVANT, Júlia Silva. E-waste – A consequência do consumo global de produtos de tecnologias de informação e comunicação. In RIAL, Carmen (Org.). *O poder do lixo: abordagens antropológicas dos resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Antropologia, 2016.

LOVELOCK, J. *Gaia: alerta final*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010.

LYOTARD, Jean-François. 4^a ed. *O Pós-Moderno*. Rio de Janeiro: ed. José Olympio, 1993.

LYRA, Wellington da Silva; SILVA, Edvan Cirino da; ARAÚJO, Mário César Ugulino de; FRAGOSO, Wallace Duarte. Classificação periódica: um exemplo didático para ensinar análise de componentes principais. Campina Grande: *Nova*, Vol. 33, No. 7, 1594-1597, 2010.

MARQUES, A; FUINHAS, J. Is renewable energy effective in promoting growth? *Energy Policy*, 46, 2012.

MARTIN, A.; CANO, J.; SILVA, J.; VAZQUEZ, J. Backstepping control of smart grid-connected distributed photovoltaic power supplies for telecom equipment. *Energy Conversion, IEEE Transactions on*, v. 30, n. 4, p. 1496–1504, Dec 2015.

MATHIS, Armin. *Garimpagem de ouro e valorização da Amazônia: a formação de relações de trabalho sob o quadrângulo mercado internacional, Estado nacional, região e natureza*. NAEA 101, agosto 1998.

MAUSS, Marcel. O ensaio sobre a dádiva. In: *Sociologia e Antropologia*. Cosac & Naif, São Paulo, 2003.

MAUTHNER, Franz; SPÖRK-DÜR, Monika; WEISS, Werner. *Solar Heat Worldwide - Markets and contribution to the Energy Supply. Solar Heating & Cooling Programme*. International Energy Agency. AEE - Institute for Sustainable Technologies. Austria, Gleisdorf, 2016.

MEC. *Expansão da Rede Federal de educação profissional, científica e tecnológica: histórico*. Disponível em www.institutofederal.mec.gov.br. Acesso em 23 fev. 2016.

_____. *Institutos Federais: uma conquista de todos os brasileiros*. Disponível em www.portal.mec.gov.br. Acesso em 15 nov. 2015.

MICHAELIS. *Dicionário on-line*. Disponível em www.michaelis.uol.com.br. Acesso em 12 mai. 2017.

MINAHAN, T. Manufactures take aim at end of the supply chain. *Purchasing*, v. 124, n.6, p.111-112, 1998.

MOREIRA, D. *Lixo eletrônico mundial cabe em trem capaz de dar a volta ao mundo*. Disponível em: <http://idgnow.uol.com.br>. 2007. Acesso em 27 abr. 2017.

MORI, V., SANTOS, R. L. C. e SOBRAL, L. G. S. *Metalurgia do Silício: Processos de Obtenção e Impactos Ambientais*. Rio de Janeiro : CETEM/MCT, 2007.

MOURA, Rafael Peçanha de. *Histórias de Pescador - Imagens e identidades dos Pescadores Artesanais do Bairro da Gamboa* (Cabo Frio-RJ). Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Estado do Rio de Janeiro como requisito para qualificação de especialista em Sociologia Urbana. Rio de Janeiro, 2011.

_____. *O outro lado da ponte – Uma reflexão antropológica. Uma história urbana*. Jundiaí: Paco, 2014.

_____. *Sociedade de Rede Cultura, Identidade Social e Histórias de Pescador no bairro da Gamboa* (Cabo Frio-RJ). VII Congresso de História da Região dos Lagos. Cabo Frio, 2009.

_____. *Sociedade de Rede: Símbolos, imagens e histórias de pescador no bairro da Gamboa* (Cabo Frio-RJ). *TECNOCIÊNCIA - Revista Eletrônica da Coordenadoria Geral de Ciência, Tecnologia e Ensino Universitário*, 2010.

MULVANEY, D., et al. *Toward a Just and Sustainable Solar Energy Industry*. United States: Silicon Valley Toxics Coalition. 2009.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. Sustentabilidade: o campo de disputa de nosso future civilizacional. In LENA, Philippe; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. *Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade*. Rio de Janeiro, Garamond, 2012.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do; COSTA, H. A. Sustainability as a new political Field. In: *Cahiers do IIRPC*, n. especial, 2010.

NASCIMENTO, Isaura Barbosa do. *Problemáticas ambientais e implicações à saúde do trabalhador – O caso do garimpos de esmeraldo em Campos Verdes – GO*. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília: Brasília, 2009.

ONU – Organização das Nações Unidas. *Relatório Brundtland – Nosso Futuro Comum*. 1987.

OVERTVELDT, Johan Van. *O Fim do Euro*. Tradução de Afonso Celso da Cunha Será. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2011.

PAO, H.; FU, H. Renewable energy, non-renewable energy and economic growth in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.v. 25, 2013.

PARREIRA, C., ALIMONDA, H. *Políticas públicas ambientais Latino-Americanas*. Brasília: Abaré, 2005.

PAROLIN, Mauro; MEDEANIC, Svetlana; STEVAUX, José Cândido. Registros palinológicos e mudanças ambientais durante o Holoceno de Taquarussu (MS). *Revista Brasileira de Paleontologia* 9(1):137-148, Jan./Abr. 2006.

PEREIRA, E. B; MARTINS, F.R.; ABREU, S.L. e RÜTHER, R. *Atlas Brasileiro de Energia Solar*. Rio de Janeiro: INPE, 2006.

PINHEIRO, Maria Fernanda Bacile. *Problemas sociais e institucionais na implantação de Hidrelétricas: seleção de casos recentes no Brasil e casos relevantes em outros países*. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2007.

PINHO, João Tavares; GALDINO, Marco Antônio (Orgs.). *Manual de Engenharia para Sistemas fotovoltaicos*. Rio de Janeiro: CEPEL-CRESESB, 2014.

PINTO, Hilton Silveira. Adaptação do setor agrícola brasileiro. In FBDS – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. *Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil*. Disponível em www.fbds.org.br. Acesso em 20 abr. 2016.

PINTO, Paulo Gabriel Hilu da Rocha. *Práticas acadêmicas e o ensino universitário: uma etnografia das formas de consagração e transmissão do saber na universidade*. Niterói: EdUFF, 1999.

PORTO, Márcio Antônio Arantes. *Modelos de gestão de empreendimentos de geração de energia elétrica: um estudo de casos de Furnas Centrais Elétricas S.A.* XXVI Seminário Nacional de grandes barragens. 11 a15 abr. 2005.

RANGEL, Jorge Antonio. *Edgard Roquette-Pinto*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco/Massangana, 2010.

REGO, José Lins do. Onde estão as borboletas azuis? In GULLAR, ferreira; REGO, José Lins do *et. al.*. *O Melhor da Crônica Brasileira*. José Olympio Editora: Rio de Janeiro, 1997.

REIS, Dartisson de Castro. *Análise crítica do processo de licenciamento ambiental de usinas fotovoltaicas*. UFMG. Belo Horizonte, 2015.

RIAL, Carmen (Org.). *O poder do lixo: abordagens antropológicas dos resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Antropologia, 2016.

RIBEIRO, Fátima Sueli Neto (coord.). *O mapa da exposição à sílica no Brasil*. Coordenação Geral Fátima Sueli Neto Ribeiro. Rio de Janeiro: UERJ, Ministério da Saúde, 2010.

RIBEIRO, Fátima Sueli Neto; CAMARGO, E.A. e WÜNSCH FILHO, V. Delineamento e validação de matriz de exposição ocupacional à sílica. *Rev Saúde Públ.* 39 (1): 18-26, 2005.

ROBINSON, Brett H. E-waste: An assessment of global production and environmental impacts. *Science Of The Total Environment*, v. 408, n. 2, p. 183-191, 20 dez. 2009.

RÜTHER, R. *Edifícios solares fotovoltaicos: o potencial de geração solar fotovoltaica integrada a edificações urbanas e interligadas a rede elétrica pública no Brasil*. Florianópolis, SC: Labsolar, 2004.

RÜTHER, RICARDO; SALAMONI, ISABEL. *Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável*. X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. São Paulo, 18-21 julho 2004.

_____. *O Potencial Dos Setores Urbanos. Brasileiros Para a Geração de Energia Solar Fotovoltaica de Forma Integrada*. Fórum Patrimônio, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 84-94, 2011.

SACHS Ignacy. Resenha da obra de VEIGA, José Eli da. Desenvolvimento sustentável – desafio do século XXI. *Ambiente & Sociedade*, Vol. VII nº. 2 jul./dez., Rio de Janeiro, 2004.

SAHLINS, Marshall. A tristeza da doçura, ou a antropologia nativa da cosmologia ocidental. In: *Cultura na prática*. Rio de Janeiro: Ed. da UFRJ, 2004.

SALIM, R. Renewable and non-renewable energy consumption and economic activities: Further evidence from OECD countries. *Energy Policy* 44, 2014.

SANTOS, Boaventura de Sousa. *Renovar a teoria crítica e reinventar a emancipação social*. São Paulo: Boitempo, 2007.

SANTOS, F. F. d., *Utilização de Energia Fotovoltaica para a eficiência energética de uma moradia*. Porto: FEUP, 2011.

SANTOS, Gervásio F. Política energética e desigualdades regionais na economia brasileira. *Revista do BNDES*, pp. 335-376, n. 37, jun, 2012.

SCHAEFFER, R., SZKLO, A., BORBA, B., *et al.* *Potencial de Integração em Larga Escala de Energia Solar (Fotovoltaica e Térmica) para Geração Centralizada de Eletricidade no Brasil*. PPE/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2012.

SCOTTO, Gabriela. Discursos locais e produção social do local: o desenvolvimento e a mineração responsável como prática discursiva e modelo para ação empresarial. In: LOPES, José Rogério; STEIL, Carlos Alberto; LEISTNER, Rodrigo Marques (orgs.). *Políticas culturais e ambientais no Brasil: da normatividade às agências coletivas*. Porto Alegre: CirKula, 2016.

SCOTTO, Gabriela; CARVALHO, Isabel C. de Moura; GUIMARÃES, Leandro Belinaso. *Desenvolvimento Sustentável*. Petrópolis: Ed. Vozes, 2008.

SEBRI, M; BEM-SAHLA, O. On the causal dynamics between economic growth, renewable energy consumption, CO2 emissions and trade openness: Fresh evidence from BRICS countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews vol 39*, 2014.

SHAPIN S.; SCHAFFER S. *Leviathan and the Air-Pump*, Princeton, Princeton University Press, 1985.

SILVA, A. M. A. Q. *Produção de Silício por Via Hidrometalúrgica*. Tese (Doutorado Departamento de Engenharia Química), Universidade do Porto. Porto, Portugal. 1999.

SILVA, G. Risco tecnológico e tradição: notas para uma antropologia do sofrimento. *Antropolítica*, n 7, Niterói: EDUFF, 1999b

SILVA, L. M. L. d., *Análise multicritério espacial aplicada à prospecção de fontes renováveis de Energia*. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2014.

SILVA, S., SOARES, I., PINHO, C. The Impact of Renewable Energy Sources on Economic Growth and CO2 Emissions - a SVAR approach. *European Research Studies*, Volume XV, Special Issue on Energy, 2012

SIMMEL, Georg. *Philosophy of Money*. Ed. David Frisby. Trans. Tom Bottomore and David Frisby. Third. London: Routledge, 2004.

SIMONSEN, Roberto; GUDIN, Eugênio. *A controvérsia do planejamento na economia brasileira*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES 1977.

SMITH, Adam. *A riqueza das nações: investigação sobre sua natureza e suas causas*. Trad. Luiz João Baraúna. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

SOUZA, João Paulo. Energia Solar em foco: fonte deve crescer mais de 300% em 2016 e ganha grande destaque na mídia. Entrevista. *Tecnologia & Vidro*. Mar./abr., 2016.

SCHELLING, F. W. J. *Ideias para uma filosofia da natureza*. Trad. de Carlos Morujão. Lisboa,. INCM, 2001.

SVTC. *Regulating Emerging Technologies in Silicon Valley and Beyond*. Silicon Valley Toxics Coalition. Julho de 2008. Disponível em: <http://www.etoxics.org/site/PageServer?pagename=svtc_nanotech>. Acesso em: 15 de maio de 2015.

TERRA FILHO, M.; SANTOS, Up. Silicose. *J Bras Pneumol*. 32(Supl 1):S41-S7, 2006.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. *Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica*. EPE: Rio de Janeiro, 2016.

TURNER, Victor. *Dramas, Campos e Metáforas – Ação simbólica na sociedade humana*. Trad. Fabiano de Moraes. Niterói: EdUFF, 2008.

UE – União Europeia. *Diretiva 2012/19/UE*. Parlamento Europeu e Conselho, de 4 de julho de 2012. Relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/>. Acesso em 20 abr. 2017.

UNEP - United Nations Environment Programme. *Recycling: from E-Waste to Resources*. Bali: The Unep Knowledge Repository, 2009.

URRY, John. *Mobilities*. London: Polity, 2007

VIEIRA, Flávio Vilela; VERÍSSIMO, Michele Polline. Crescimento econômico em economias emergentes selecionadas: Brasil, Rússia, Índia, China (BRIC) e África do Sul. *Economia e Sociedade*, [S.l.], v. 18, n. 3, p. 513-546, jan. 2016.

VILLAS-BÔAS, H.C. *A indústria extrativa mineral e a transição para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: CETEM/ MCT/CNPq, 2011.

VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. O nativo relativo. *Mana*, Rio de Janeiro, v.8, n.1, p.113-148. 2002.

WEBER, Max. Estudos Críticos sobre a Lógica das Ciências da Cultura. In: *Metodologia das Ciências Sociais* (tradução de Augustin Wernet). São Paulo/Campinas, SP: Cortez/Editora da Unicamp, 1992.

WHITMORE A. The emperor's new clothes: sustainable mining. *J. Cleaner Prod*, 14:309–14, 2006.

WILLIAMSON, Pete. *Cresce o número de americanos que creem no aquecimento global, revela pesquisa*. 16 set. 2011. Disponível em www.ecodesenvolvimento.org, acesso em 2 jun. 2017.

WCED – World Comission on Enviromental and Development. *Our common future*. Oxford: Oxford University Press, 1987.

ANEXOS

Anexo A

Sítio de turismo apresenta Associação Comercial de Cabo Frio como reconhecedora da “vocação natural de Cabo Frio para o turismo”. FONTE: www.cabofrioturismo.com.br. Acesso em 15 jul. 2017.

www.cabofrioturismo.com.br/acia-associacao-comercial-industrial-e-turistica/44-2272

Associações e instituições de turismo

ACIA - Associação Comercial Industrial e Turística

[+ Quero visitar](#)
[+ Imprimir](#)

Endereço
Rua Major Belegard, 409
Centro - Cabo Frio
CEP: 28906-330

Contatos
Telefone: (22) 26476333
E-mail: aciacobofrio@uol.com.br ([Entrar em contato](#))
Site: www.aciacobofrio.com.br

Início da atividade: 1932
Instalado em imóvel de importância histórica: não

Horário de funcionamento

	2ª. feira	3ª. feira	4ª. feira	5ª. feira	6ª. feira
Abertura	08:00	08:00	08:00	08:00	08:00
Encerramento	16:00	16:00	16:00	16:00	16:00

Horário especial: agendamento de horário
Nome do dirigente: Warner Pires

Cargo: Assistente Executivo
Representação do setor de: Presidência

Tempo de atividade: 77 anos
Abrangência: regional

Atividades e serviços oferecidos: assessoria técnica, administrativa e jurídica, cursos de aperfeiçoamento, eventos de confraternização, participação em eventos e feiras, promoção/divulgação do setor, boletins, captação e realização de congressos e eventos
Observações complementares: Associação que reconhece a vocação natural de Cabo Frio para o turismo, fomentando a construção de um futuro agradável a todos. Presta serviços de Consultoria Jurídica, CDR, Programa de Capacitação Profissional entre outros.

Anexo B

Prefeito e Superintendente de Turismo afirmam “vocação de Cabo Frio para o turismo”.
Fonte: Jornal O Diário da Costa do Sol, edição de 26 de setembro de 2013, p.2 (grifo nosso).

ATRAÇÃO

Começa a I Semana Municipal do Turismo de Cabo Frio

Bem concorrida à abertura oficial da Primeira Semana Municipal do Turismo de Cabo Frio, que aconteceu no início da noite de ontem (23), no Teatro Municipal da Cidade, reunindo cerca de 200 pessoas.

Organizada pela Secretaria de Turismo - em comemoração ao Dia Internacional do Turismo (27) - com o apoio de diversas entidades, o evento segue até domingo (29/9), com uma série de atividades visando destacar o potencial existente no município através de campanhas, cursos, exposições, mostras, passeios, palestras e visitas.

A Abertura da Semana foi declarada com muito orgulho e honra pelo prefeito Alair Corrêa, que em seu discurso enfatizou a vocação de Cabo Frio para

o Turismo e sua importância para os anos vindouros.

- Estamos num momento fantástico de transformar o nosso Turismo em um conquistador de riquezas, nosso principal veículo de sustentação para a Cabo Frio do futuro, disse enfocando que todos os investimentos em obras de revitalização da cidade têm como objetivo estimular a indústria do turismo como forma de compensar a diminuição dos royalties.

Um dos superintendentes da Sectur, Aldenir Soares confirmou as declarações do prefeito, destacando que "o turismo é, sem dúvida, uma força de impulso para o crescimento e desenvolvimento de uma cidade".


- Principalmente em se tratando da cidade de Cabo Frio, que é vocacionada para essa atividade que

gera emprego, renda, assume posição de importância e é destaque na política de atual gestão do prefeito Alair Corrêa para o desenvolvimento econômico e social da cidade.

Além dos superintendentes do Turismo, Aldenir Soares, Gilson Peres e Milton Roberto, compuseram a mesa diretora, a gerente Regional do SEBRAE, Ana Cláudia Mello Vieira; a chefe do Escritório Técnico IPHAN da Região dos Lagos, Gabriela Rangel Salgueiro; a coordenadora do curso de Turismo da Universidade Veiga de Almeida, Adriana Braga, o presidente da Associação de Hotéis Carlos Cunha e o secretário de Turismo de Búzios, José Márcio dos Santos.

Estiveram presentes ao evento os secretários municipais de Comunicação, Edinho Ferrô; de Cultura, José Facury; de Criança e do Adolescente, Renato Carvalho; de Dignidade, Maurício Maia; de Desenvolvimento Urbano, Luiz Eduardo Monteiro; de Educação, Elenice Martins; de Esporte e Lazer, Alfredo Gonçalves; de Eventos, Edson Leonardes; de Planejamento, Robson Pereira e de Transportes, Victor Moreira. Os diretores de Eventos da COM-SERCAF, Marcelo Aquilusa e de Turismo da CO-DESTAM, Alan do Chaparral.

DIVULGAÇÃO



Prefeito Alair Corrêa abriu as atividades da Semana de Turismo

Anexo C

Tabela de entrevistas realizadas no IFF – Campus Cabo Frio – RJ.

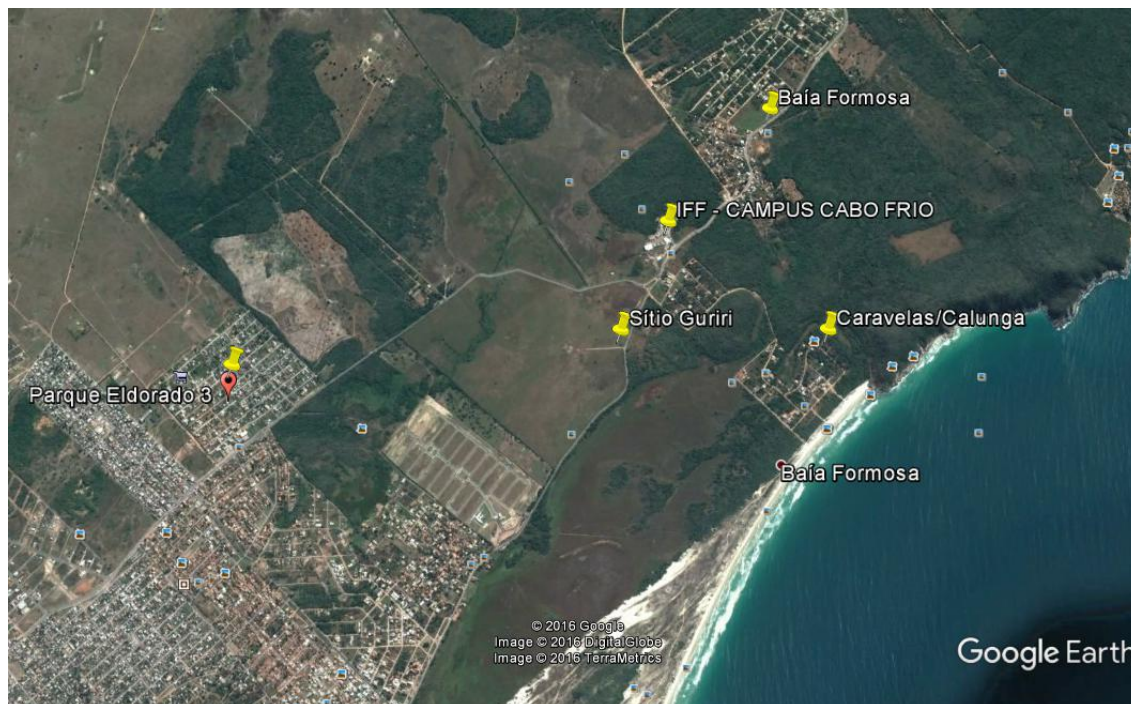
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE – CAMPUS CABO FRIO – RJ								
82 entrevistados								
	DIREÇÃO	ALUNOS		FUNCIONÁRIOS			PAIS DE ALUNOS	TOTAL
		Gremistas	Não gremistas	Efetivos		Contratados		
				Docentes	Não docentes			
ENTREVISTAS	6	4	26	4	12	18	12	82
Conhece o funcionamento e a importância de sistemas alternativos de captação de energia	4	2	14	4	1	4	5	34
Conhece o projeto da planta solar no Campus	6	3	15	4	3	8	6	45
A compensação para a comunidade de entorno existe no projeto.	5	3	13	3	2	6	5	37
A compensação para a comunidade de entorno existe no projeto, mas não funciona.	5	3	12	2	2	5	4	33
A compensação para o campus existe no projeto.	3	2	6	2	1	4	2	20
A compensação para o campus existe no projeto, mas não funciona	3	2	5	2	1	3	2	18
Entende o projeto da planta solar como um dos cinco mais importantes do Campus	6	1	9	2	1	3	5	27

Anexo DTabela de análise do entorno do *campus*.

BAIRRO	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	RENDA E ESCOLARIDADE	URBANIZAÇÃO	MUNICÍPIO	LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO CAMPUS
Caravelas	Baixa	Alta	Baixa	Cabo Frio	Leste
Sítio Guriri	Média	Média	Média	Cabo Frio	Sul
Baía Formosa	Média	Baixa	Média	Armação dos Búzios	Norte
Parque Eldorado III	Alta	Baixa	Baixa	Cabo Frio	Oeste

Anexo E

Mapa de representação das localidades de entorno do *campus*.




Anexo F

Tabela mesclada entorno x perguntas.

BAIRRO	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	RENDA E ESCOLARIDADE	URBANIZAÇÃO	MUNICÍPIO	LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO CAMPUS	TOTAL DE ENTREVISTAS	Conhece o funcionamento e a importância de sistemas alternativos de captação de energia	Conhece o projeto da planta solar no Campus	A compensação para a comunidade de entorno existe no projeto.	A compensação para a comunidade de entorno existe no projeto, mas não funciona.
Caravelas	Baixa	Alta	Baixa	Cabo Frio	Leste	5	3	3	2	2
Sítio Gamin	Média	Média	Média	Cabo Frio	Sul	12	8	6	2	2
Baía Formosa	Média	Baixa	Média	Armação dos Búzios	Norte	20	2	8	8	8
Parque Eldorado III	Alta	Baixa	Baixa	Cabo Frio	Oeste	22	2	2	1	1

Anexo G

Certificado de Análises GQ1301093, produzido pela empresa SGS Geosol Laboratórios Ltda., sobre as reservas minerais da Fazenda Chapéu do Sol, em Cristalina (GO).



SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1301093

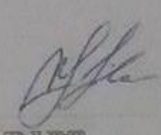
Página 2 de 3

Análise	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co
Método	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q
Unidade	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
Limite Detecção	0,02	1	1	1	1	0,1	2	2	0,02	0,05	3
1-ÁREA FINA LAVADA	0,02	779	<1	<1	26	<0,1	<2	33	<0,02	5,80	<3
2-ÁREA DE QUARTZO MOÍDO	<0,02	83	<1	<1	1	<0,1	<2	11	<0,02	0,51	<3
3-ÁREA MICRONIZADA	<0,02	1431	<1	<1	8	<0,1	<2	46	<0,02	4,98	<3
4-CASA DE ABELHA	<0,02	24	<1	<1	<1	<0,1	<2	11	<0,02	0,06	<3
5-QUARTZO LEITOSO	<0,02	5	<1	<1	1	<0,1	<2	10	<0,02	0,10	<3
* REP. 5-QUARTZO LEITOSO	<0,02	6	<1	<1	1	<0,1	<2	33	<0,02	4,22	<3
* STD. IPTGZ	0,02	471	<1	<1	7	<0,1	<2				

Análise	Cr	Cs	Cu	Fo	Ga	Ge	Hf	In	K	La	Li
Método	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q
Unidade	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
Limite Detecção	1	5	1	2	0,1	0,1	0,02	0,02	2	0,1	2
1-ÁREA FINA LAVADA	1	<5	4	116	0,2	0,4	<0,02	<0,02	434	3,2	<2
2-ÁREA DE QUARTZO MOÍDO	1	<5	<1	69	<0,1	0,6	<0,02	<0,02	51	0,3	5
3-ÁREA MICRONIZADA	4	<5	1	3488	0,4	1,0	<0,02	<0,02	409	2,7	4
4-CASA DE ABELHA	2	<5	<1	5	<0,1	0,3	<0,02	<0,02	33	0,1	<1
5-QUARTZO LEITOSO	1	<5	<1	<2	<0,1	0,3	<0,02	<0,02	16	<0,1	4
* REP. 5-QUARTZO LEITOSO	1	<5	<1	<2	<0,1	0,3	<0,02	<0,02	18	<0,1	4
* STD. IPTGZ	3	<5	14	479	0,2	0,4	<0,02	<0,02	185	2,2	<2

Análise	Lr	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re
Método	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q
Unidade	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
Limite Detecção	0,01	2	2	1	2	0,1	1	1	1	1,8	0,1
1-ÁREA FINA LAVADA	0,03	36	<2	<1	41	0,2	<1	13	1	1,8	<0,1
2-ÁREA DE QUARTZO MOÍDO	<0,01	7	<2	<1	29	<0,1	<1	2	<1	<0,2	<0,1
3-ÁREA MICRONIZADA	<0,01	38	17	<1	34	0,3	<1	14	2	1,5	<0,1
4-CASA DE ABELHA	<0,01	2	<2	<1	26	<0,1	<1	3	<1	<0,2	<0,1
5-QUARTZO LEITOSO	<0,01	<2	<2	<1	46	<0,1	<1	2	<1	<0,2	<0,1
* REP. 5-QUARTZO LEITOSO	<0,01	3	<2	<1	49	<0,1	<1	2	<1	<0,2	<0,1
* STD. IPTGZ	0,02	21	5	<1	18	0,4	<1	15	1	1,0	<0,1

Análise	S	Sb	Sc	Se	SiO2	Sr	Ta	Tb	Te	Th
Método	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q	ICM42Q
Unidade	PPM	PPM	PPM	PPM	%	PPM	PPM	PPM	PPM	PPM
Limite Detecção	100	0,05	0,5	2	0,01	0,3	0,05	0,05	0,05	0,2
1-ÁREA FINA LAVADA	<100	0,10	<0,5	<2	99,66	<0,3	5	<0,05	<0,05	0,7
2-ÁREA DE QUARTZO MOÍDO	<100	0,16	<0,5	<2	99,82	<0,3	<1	<0,05	<0,05	<0,2
3-ÁREA MICRONIZADA	<100	0,22	<0,5	<2	99,00	0,3	2	<0,05	<0,05	0,5
4-CASA DE ABELHA	<100	0,08	<0,5	<2	99,93	<0,3	<1	<0,05	<0,05	<0,2
5-QUARTZO LEITOSO	<100	0,19	<0,5	<2	99,92	<0,3	1	<0,05	<0,05	<0,2
* REP. 5-QUARTZO LEITOSO	<100	0,20	<0,5	<2	99,81	<0,3	1	<0,05	<0,05	<0,2
* STD. IPTGZ	<100	0,08	<0,5	<2	99,70	0,6	1	<0,05	<0,05	0,9



Os ensaios foram realizados na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda - Rodovia MG 016, Km 24,5 - Bairro Angicos - Vespertino - MG - Brasil - CEP: 33.200-000
 Telefone: +55 31 3045-0261 Fax: +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br
 Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABR 33782 e ABR 39911)
 Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Anexo H

Quadro comparativo dos riscos químicos dos elementos utilizados no processo de produção, uso e descarte de placas solares.

FASE	ELEMENTO	IMPACTO
Extração	Sílica	Câncer pulmonar, tuberculose e silicose
	Cloreto de potássio	Contaminação de cursos d'água
	Acetato de sódio	Irritação nos olhos e garganta
	Ácido acético	colapso circulatório e risco de morte
Metalurgia	Pó de sílica	Câncer pulmonar, tuberculose e silicose
	CO ₂ (dióxido de carbono) SiO (silício) CO (cobalto) NO _x (óxido de nitrogênio) SO ₂ (dióxido de enxofre)	Gases com poder tóxico com impacto sobre o efeito estufa
Purificação	Silano, fósforo, lítio	Forte potencial explosivo
	Triclorosilano	Combinado com o silano gera o tetracloreto de silício, que pode gerar queimaduras e problemas respiratórios
	Hexafluoreto de enxofre	Impacto sobre o efeito estufa, chuva ácida
	Ácidos nítrico e sulfúrico	Fortes corrosivos
	Arsina	Gás tóxico
	Hidróxidos de sódio ou de potássio	Prejuízo à pele, os olhos e os pulmões, riscos respiratórios, considerados cáusticos
Montagem	Ocupação do solo pelas placas	Retirada de vegetações, erosão e salinização do solo
	Chumbo, cromo, bromo, telúrio, índium	Riscos tóxicos
Descomissionamento	Cádmio	Alto nível tóxico
	Selênio	Risco cancerígeno

Anexo I

Tabela de dados oriundos de entrevistas sobre percepção de riscos oriundos de módulos fotovoltaicos no Campus IFF-Cabo Frio-RJ.

	INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE – CAMPUS CABO FRIO – RJ							TOTAL
	60 entrevistados							
	DIREÇÃO	ALUNOS		FUNCIONÁRIOS			PAIS DE ALUNOS	
		Gremistas	Não gremistas	Efetivos		Contratados		
Docentes				Não docentes				
ENTREVISTAS	6	3	20	3	10	12	6	60
Conhece os riscos químicos à saúde e ao meio ambiente oferecidos pelos componentes eletrônicos	4	1	9	2	6	8	3	33
Conhece os riscos químicos à saúde e ao meio ambiente oferecidos pelas placas solares fotovoltaicas	1	1	1	1	0	1	1	6
Reconhece a placa solar fotovoltaica como um componente eletrônico	1	1	0	1	0	1	0	4
Teve contato com os módulos solares fotovoltaicos do <i>campus</i>	3	2	2	2	2	1	0	12

Anexo J

Quadro comparativo sobre percepções acerca da crença na ação individual como efetiva no meio ambiente.

	INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE – <i>CAMPUS</i> CABO FRIO – RJ							TOTAL
	66 entrevistados							
	DIREÇÃO	ALUNOS		FUNCIONÁRIOS			PAIS DE ALUNOS	
		Gremistas	Não gremistas	Efetivos		Contratados		
Docentes				Não docentes				
ENTREVISTAS	6	3	20	5	11	15	6	66
Conhece relatórios e estudos sobre a situação climática do planeta	6	2	10	4	5	9	5	41
Acredita na conclusão preocupante dos relatórios e estudos sobre a situação climática do planeta	5	2	9	3	5	8	4	36
Acredita que seja possível influenciar a melhoria desse quadro com ações individuais e pontuais	5	2	8	1	2	6	2	26
Acredita que seja possível influenciar a melhoria desse quadro com projetos geradores de energia limpa, como o do <i>campus</i>	5	2	7	1	2	5	2	24