UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE COMUNICAÇÃO E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS DE CULTURA CONTEMPORÂNEA

MARINA COELHO MOTTA

RADIOATIVIDADE: O PROCESSO TRANSITÓRIO DO MEDO À IDEIA DE CURA PELAS AREIAS MONAZÍTICAS

Cuiabá–MT
2022

MARINA COELHO MOTTA

RADIOATIVIDADE: O PROCESSO TRANSITÓRIO DO MEDO À IDEIA DE CURA PELAS AREIAS MONAZÍTICAS

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos de Cultura Contemporânea (ECCO), da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), campus de Cuiabá, área de concentração: Estudos Interdisciplinares de Cultura, como requisito para obtenção do título de Doutora em Estudos de Cultura Contemporânea, na Linha de Pesquisa: Comunicação e Mediações Culturais.

Orientador: Prof. Dr. Benedito Dielcio Moreira.

Cuiabá–MT

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

M921r Motta, Marina Coelho.
Radioatividade : o processo transitório do medo à ideia de cura pelas areias monazíticas / Marina Coelho Motta. -- 2022
190 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Benedito Dielcio Moreira.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Comunicação e Artes, Programa de Pós-Graduação em Estudos de Cultura Contemporânea, Cuiabá, 2022.
Inclui bibliografia.

1. radioatividade. 2. medo. 3. cura. 4. cultura contemporânea. 5. desenvolvimento tecnocientífico. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM [NOME DO PPG]

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: RADIOATIVIDADE: O PROCESSO TRANSITÓRIO DO MEDO À IDEIA DE CURA PELAS AREIAS MONAZÍTICAS

AUTORA: **Doutoranda Marina Meira Coelho**

Tese defendida e aprovada em **23** de **Maio** de **2022**.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. **Doutor Benedito Dielcio Moreira (Presidente Banca / Orientador)**
INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT
2. **Doutor Einstein Lemos de Aguiar (Examinador Interno)**
INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT
3. **Doutor Aline Wendpap Nunes de Siqueira (Examinadora Interna)**
INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT
4. **Doutor André Chaves de Melo Silva (Examinador Externo)**
INSTITUIÇÃO: Universidade de São Paulo - USP
5. **Doutora Jucilea Dalmazo (Examinadora Externa)**
INSTITUIÇÃO: Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG
6. **Doutora Iramaia Jorge Cabral de Paulo (Examinadora Suplente)**
INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT
7. **Doutora Eveline Batistela (Examinadora Suplente)**
INSTITUIÇÃO: Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

CUIABÁ,23/05/2022.

Documento assinado eletronicamente por **Aline Wendpap Nunes de Siqueira**, **Usuário Externo**, em 23/05/2022, às 16:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **Benedito Dielcio Moreira**, **Usuário Externo**, em 23/05/2022, às 18:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **André Chaves de Melo Silva**, **Usuário Externo**, em 24/05/2022, às 19:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **JUCILEIA DALMAZO**, **Usuário Externo**, em 10/06/2022, às 12:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

Documento assinado eletronicamente por **EINSTEIN LEMOS DE AGUIAR**, **Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 10/06/2022, às 18:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4747429** e o código CRC **8A1480BD**.

Referência: Processo nº 23108.038504/2022-13 SEI nº 4747429

“Quando a alma se contempla a si mesma e à sua capacidade de agir, alegra-se; e isso tanto mais distintamente se imagina a si mesma e a sua capacidade de agir.”

Baruch de Espinosa (Spinoza)

AGRADECIMENTOS

À minha família: Daril, companheiro de jornada e de debates; Sofia, minha conexão com as areias monazíticas, e meus pais, João e Leomira, sempre presentes em minha trajetória. Sem a compreensão, o apoio e o incentivo deles, dificilmente eu concluiria mais esta importante etapa da minha vida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), pelo apoio financeiro durante o desenvolvimento deste estudo.

Ao meu orientador, professor doutor Benedito Dielson, pela inspiração acadêmica e profissional, orientação, incentivo e confiança em mim depositada na condução desta tese.

Aos demais professores do doutorado em Estudos de Cultura Contemporânea do Programa de Pós-Graduação da UFMT, por contribuírem para o meu processo de estudo, que resultou neste trabalho.

A todos da cidade de Guarapari, no Espírito Santo, que cooperaram, de alguma forma, para a elaboração desta pesquisa. Agradeço imensamente pela hospitalidade com que sempre fui recebida na cidade, bem como pela disposição de todos em colaborar, seja compartilhando informações importantes, seja fornecendo o suporte necessário para a realização da coleta de dados. Aqui, agradeço a todos, especialmente a turismóloga Ângela Sodré. Meu muito obrigado!

RESUMO

Com a pesquisa *Radioatividade: o processo transitório do medo à ideia de cura pelas areias monazíticas*, investigamos a partir das areias monazíticas, emissora de radioatividade espontânea na cidade de Guarapari–ES; o processo de medo, que foi amplamente divulgado pelas mídias, causando estranheza, e a ideia de cura promovida pela radioatividade. Como base metodológica, utilizamos uma bibliografia específica sobre o desenvolvimento da Ciência no Brasil, além de jornais e documentos já colocados à disposição pelas Forças Armadas Brasileira, principalmente a Marinha. A pesquisa em Arquivo Público se mostrou imprescindível, pois é onde estão registradas as informações sobre as areias monazíticas do Brasil e acerca dos locais em que foram processados industrialmente os seus elementos. Ao término da pesquisa, vimos que os meios de comunicação e o medo, aliados à falta de conhecimento específico, de maneira generalizada, que a sociedade apresentava sobre o que é radioatividade, provocaram interpretações duvidosas. Também foram aplicadas entrevistas, que buscaram compreender como e se efetivamente ocorreu a transição do processo do medo à cura das pessoas que passaram e habitam naquele local, por meio dos componentes das areias monazíticas.

Palavras-chave: radioatividade; medo; cura; cultura contemporânea, desenvolvimento tecnocientífico.

ABSTRACT

The research Radioactivity: the transitory process from fear to the idea of healing by the monazitic sands, we investigated from the monazite sands, a spontaneous radioactivity emitter in the city of Guarapari-ES; the fear process, which was widely publicized by the media, causing strangeness, and the idea of healing promoted by radioactivity. As a methodological basis, we used a specific bibliography on the development of Science in Brazil, in addition to newspapers and documents already made available by the Brazilian Armed Forces, mainly the Navy. Research in the Public Archives proved to be essential, as it is where information about the monazite sands of Brazil and the places where their elements were industrially processed are recorded. At the end of the research, we saw that the media and fear, together with the general lack of specific knowledge that society had about what radioactivity is, provoked dubious interpretations. Interviews were also applied, which sought to understand how and if the transition from the fear process to the healing of the people who passed and inhabited that place actually took place, through the components of the monazite sands.

Keywords: radioactivity; fear; cure; contemporary culture; techno-scientific development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Guarapari–ES 22
Figura 2 – Medo Nuclear.....29
Figura 3 – Areias monazíticas – Guarapari (ES) 39
Figura 4 – Caricatura de John Gordon 41
Figura 5 – Navio Mercator em Guarapari (ES) 43
Figura 6 – Navio Fijord – carregamento de monazítica no porto de Guarapari (ES) .43
Figura 7 – Bomba de urânio-233 lançada, em 1956, durante testes no deserto de Nevada, nos Estados Unidos.....46
Figura 8 – Propaganda 'Rádio e Beleza' (1918).....52
Figura 9 – Propaganda 'Rádio e Beleza' (1918).....52
Figura 10 – Propaganda 'Rádio e Beleza' (1918).....53
Figura 11 – Propaganda de Supositório 'Vita Radium' (1930).....55
Figura 12 – Igreja Metodista de Nagarekawa em meio à destruição (1945).....66
Figura 13 – Ferragem e escombros do que foi um cinema (Hiroshima, 1945) 67
Figura 14 – Sobreviventes do bombardeio – Hospital improvisado (Hiroshima, 1945) 67
Figura 15 – Fruto da Guerra (Nagazaki, 1945).....68
Figura 16 – Manchete de jornal sobre Guarapari (2017).....79
Figura 17 – Placa informativa – Guarapari (ES).....80
Figura 18 – “Capixabas são cotados pela NASA para colonizar planeta Marte” 81
Figura 19 – Máquina de tomografia por emissão pósitrons (PET), interpretando imagens.....86
Figura 20 – Máquina de tomografia 87
Figura 21 – Irradiação de alimentos.....89
Figura 22 – Imagem representativa da Medicina Nuclear 95
Figura 23 – Produtos e medicamentos radioativos 96
Figura 24 – Órgãos e principais fármacos utilizados em Medicina Nuclear.....96
Figura 25 – Fertilizantes marcados com Fósforo-32 para medir a quantidade de fosfato existente no solo 97
Figura 26 – Datação do carbono-14 radioativo na manta do Santo Sudário 98
Figura 27 – Pinturas Village Scene with Horse e Honn & Company.....99
Figura 28 – O universo.....101

Figura 29 – Areias monazíticas e a fama de Guarapari (ES) 103
Figura 30 – Tratamento na praia da Areia Preta, anos 50 106
Figura 31 – Destaque no Jornal A Última Hora – dezembro/1956 - “praia mais famosa do Brasil” 106
Figura 32 – Odorico Paraguaçu, prefeito de Sucupira na ficção 108
Figura 33 – Cemitério São João Batista, que deu origem ao filme O Bem Amado, de Dias Gomes 109
Figura 34 – Reunião da Comissão que criou o CNPq (1949) 113
Figura 35 – Contador Geiger 118
Figura 36 – Openheimer (1953) - Conselheiros C. Ribeiro e C. Lattes com G. Occhialini (1952) 119
Figura 37 – Acelerador Nuclear 120
Figura 38 – Gerador para produção de radiofármacos 121
Figura 39 – Michele Bernardini usando a criação estampa de jornal, de Louis Réard, em 1946.....123
Figura 40 – Festival Woodstock de Guarapari em 1971 130
Figura 41 – Festival Woodstock de Guarapari em 1971 131
Figura 42 – Festival Woodstock de Guarapari em 1971 132
Figura 43 – Chacrinha no Festival Woodstock de Guarapari em 1971.....133
Figura 44 – Notícia veiculada sobre o Festival de 1971.....133
Figura 45 – Festival Woodstock de Guarapari em 1971 134
Figura 46 – Notícia veiculada sobre o Festival de 1971.....134
Figura 47 – Festival Woodstock de Guarapari em 1971 135
Figura 48 – Garrincha se tratando nas areias monazíticas 143
Figura 49 – Garrincha recebendo carinho da população de Guarapari 144
Figura 50 – Destaque de notícia sobre a presença da primeira dama do Brasil em Guarapari.....145
Figura 51 – Pedro Caetano recebendo título de Cidadão Cachoeirense em 1969..146
Figura 52 – Reportagem “História de uma praia milagrosa”.....148
Figura 53 – Imagens e trechos da reportagem “História de uma praia milagrosa”..148
Figura 54 – Referência gráfica dos afetos 151
Figura 55 – Referência gráfica dos afetos 151
Figura 56 – Cidade austríaca de Bad Gastein.....155
Figura 57 – Visita de Madame Curie ao Brasil em 1926 157

Figura 58 – Reportagem sobre a visita de Madame Curie ao Brasil (1926) 158
Figura 59 – Fachada do Hotel Glória – Thermas de Lindoya – década de 1920.....158
Figura 60 – Chegada de Madame Curie ao Hotel Glória 159
Figura 61 – A sala de emanações como era na época da visita de Madame Curie e hoje.....159
Figura 62 – Placa indicativa – Fonte Vilela – Águas da Prata–SP.....160
Figura 63 – Fonte natural Vilela – águas radioativas em Águas da Prata–SP 161
Figura 64 – Piscina emanátrio radioativa de Araxá–MG 162
Figura 65 – Soldados voluntários.....168
Figura 66 – Memoriais do desastre de Kyshtym.....169
Figura 67 – Notícia sobre o desastre de Chernobyl no jornal O Estado de São Paulo 171
Figura 68 – Notícia veiculada pelo jornal O Globo 172
Figura 69 – Notícia veiculada sobre o desastre em Goiânia.....174
Figura 70 – Notícia veiculada no jornal O Estado de São Paulo em 1987.....175

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Parâmetros de radiação.....92
Quadro 2 – Síntese de normas sobre radioatividade 113
Quadro 3 – Síntese sobre a evacuação 166

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Produtos com radioatividade adicionada e suas finalidades.....56

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABC	Academia Brasileira de Ciências
ABEN	Associação Brasileira de Energia Nuclear
AIEA	Agência Internacional de Energia Atômica
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
CEA	Comissão de Energia Atômica
CEME	Comissão de Exportação de Materiais Estratégicos
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNP	Conselho Nacional de Pesquisas
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COMANBRA	Companhia de Materiais Nucleares do Brasil
CPI	Comissão Parlamentar de Inquérito
ECCO	Estudos de Cultura Contemporânea
EUA	Estados Unidos da América
EURT	Traços do Leste dos Urais Radioativo
FEB	Força Expedicionária Brasileira
FURNAS	Furnas Centrais Elétricas S/A
HGG	Hospital Geral de Goiânia
HNMD	Hospital Naval Marcílio Dias
INB	Indústrias Nucleares do Brasil
IPEN	Instituto de Pesquisa Nuclear
IPR	Instituto de Pesquisas Radioativas
MIBRA	Monazita Ilmenita do Brasil
NASA	*National Aeronautics and Space Administration*
ONU	Organização das Nações Unidas
PET	Pósitrons
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
SES	Secretaria Estadual de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
TAR	Teoria Ator–Rede
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 15
CAPÍTULO 1 – METODOLOGIA 22
1.1 Contextualização: Descrição de Guarapari–ES 22
CAPÍTULO 2 – A CONSTRUÇÃO DO MEDO 29
2.1 Os afetos inerentes ao ser humano 30
2.2 A descoberta da radioatividade nas areias de Guarapari–ES 40
2.3 O uso da radioatividade pela indústria bélica e atômica 48
2.3.1 Indústria atômica: projeto *Manhattan* 57
2.4 O efeito social da era atômica 62
2.5 O medo de Guarapari–ES 74
CAPÍTULO 3 – A CULTURA SOCIOTÉCNICA 84
3.1 A radioatividade e a constituição do ser 90
3.1.1 Tipos de radiações 90
3.2 Guarapari – Cidade Saúde 102
3.2.1 Guarapari e a ideia de cura 103
3.2.1.1 O cômico discurso proferido a Guarapari na inauguração do cemitério 109
3.3 As afetações das areias 111
3.3.1 Biquini: moda praia em via de explosão 122
3.4 As transformações culturais 123
CAPÍTULO 4 – A IDEIA DE CURA 137
4.1 A doença como o caminho dos encontros 137
4.2 As celebridades em busca da cura 141
4.2.1 A praia dos milagres e o mito da cura 147
4.3 O que realmente as areias curam 152
4.4 Águas de Lindóia–SP 155
4.5 Águas da Prata–SP 160
4.6 A comunicação que gerou o medo 162
CONSIDERAÇÕES FINAIS 180
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 183
ANEXO A – DAS ENTREVISTAS APLICADAS 188

INTRODUÇÃO

Minha aproximação com o tema “radioatividade” aconteceu durante o período em que ministrei aulas nos cursos para Tecnólogos em Radiologia, em algumas instituições particulares de ensino superior da região metropolitana de Cuiabá–MT. Contudo, o fator determinante para a minha decisão sobre o tema partiu de um almoço na casa dos meus pais, ambos graduados em Física, em que o meu pai — que é doutor nessa área — falou sobre a cidade de Guarapari, no estado do Espírito Santo, e suas areias monazíticas. Confesso que não sabia sobre a existência de tais areias, bem como não imaginava a amplitude de sua abordagem temática. Após o interesse ter sido despertado e alguns meses estudando sobre as areias monazíticas, enviei uma proposta de pesquisa para o departamento do Programa de Pós-Graduação em Estudos de Cultura Contemporânea (ECCO) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e, para minha surpresa, fui prontamente atendida.

Com esse indicativo, o próximo passo foi o deslocamento até à cidade de Guarapari, maior ponto turístico do Espírito Santo. Eu e meu esposo, que é mestre em Geografia e historiador, empreendemos a viagem em setembro de 2017, a qual durou dez dias, período utilizado para conhecer, observar e fotografar o local. Em um dos passeios pelo calçadão da Praia de Areia Preta, logo após o pôr do sol, pude iniciar uma conversa com duas senhoras que ali também passeavam com um cãozinho. Elas foram muito solícitas e se dispuseram a se reunir conosco no dia seguinte, pela manhã, naquela praia, para nos apresentar algumas pessoas que poderiam fornecer dados relevantes à pesquisa. Como resultado daquele encontro, fui presenteada com livros, fotos e contatos que me permitiram, mesmo residindo em Cuiabá, acessar outras fontes para subsidiar e complementar o estudo.

Ainda naquela mesma viagem, realizamos uma visita técnica junto ao Arquivo Público de Vitória–ES, em que, a partir do contato estabelecido com o técnico que nos recebeu, foi possível o envio, por e-mail, de vários documentos pertinentes à temática da pesquisa, dentre os quais: recortes de jornais, fotografias de época, revistas, além de nos adicionar nos grupos de redes sociais *Memória Capixaba* e *Guarapari de Antigamente*. Por último, visitamos a cidade de Anchieta, que adquiriu o nome em homenagem ao padre jesuíta José de Anchieta. Nesse dia, também conhecemos a igreja fundada pelo jesuíta. Foi uma aula de história sobre a vida do padre Anchieta e

a fundação de várias cidades do litoral capixaba, assunto que será retomado nos capítulos que se seguem.

Em janeiro de 2020, retornamos a Guarapari–ES. Dessa vez, já tínhamos uma visão geral da paisagem local, da cidade em si, bem como já conhecíamos a acolhida dada aos pesquisadores que abordam o tema da radioatividade das areias monazíticas. Com isso, tornou-se possível que a viagem tivesse um cunho mais técnico e pontual, pois houve a aplicação de entrevistas, o estabelecimento de contatos essenciais e a coleta de dados.

Uma das entrevistas mais significativas (difícil mensurar quando todas foram) foi com a bióloga aqui denominada “M. F. (46 anos)”, que, para além dos dados sobre sua visão profissional — de bióloga — e na perspectiva de moradora, levou-nos a um tour pela cidade, momento em que dividiu seus conhecimentos, relatando fatos e apresentando os locais importantes.

Outra entrevista foi marcada em um dos mais belos prédios históricos de Guarapari, o Hotel Radium, localizado em frente à praia de Areia Preta, coração da cidade e palco do mundo de negócios sobre as monazitas, ao mesmo tempo em que se apresenta como centro de lazer de grandes nomes da elite nacional e estrangeira.

No Hotel Radium, fomos recebidos pela turismóloga Ângela, nascida e criada na cidade, junto com seu marido “B.”. As histórias foram encantadoras, pois o casal rememorou vários dos momentos que viveram juntos, enfatizando os grandes festivais, que, posteriormente, como contracultura, deram origem aos movimentos hippies e a outros festivais da contemporaneidade, como o *Rock in Rio*. Conhecedora da história local, Ângela contou sobre as transformações ocorridas na cidade nos últimos 50 anos, as trocas de prefeitos e as políticas públicas adotadas que enfrentaram difíceis momentos ao combater a desvalorização da extração de areia monazítica de Guarapari, uma vez que a cidade não tinha nenhum, ou quase nenhum, retorno financeiro com a retirada do minério.

No outro dia, no mesmo Hotel Radium, foi realizada uma grande reunião com moradores locais, todos com mais de 50 anos. Eufóricos, eles queriam falar sobre as areias monazíticas, o que enriqueceu o nosso estudo. Foi um momento de grande aprendizagem, em que se percebeu, pelo olhar, falas e gestos, o amor e apego que aquelas pessoas têm pela cidade, por sua história e pela memória do que a cidade de Guarapari representa na e para a história do Brasil.

A entrevista foi conduzida de forma a possibilitar que eles falassem sobre o medo e a ideia de cura decorrentes das monazíticas, cuja discussão trouxe os fatos levantados por meio da pesquisa em documentos, os quais relataram que parte da areia rica em minérios radioativos serviu também para a produção de armamento nuclear dos Estados Unidos da América (EUA), utilizado, inclusive, em Nagasaki e Hiroshima[1] (LOPES; BOURGUIGNON, 2015). Foi a partir daí que o governo brasileiro criou mecanismos para o controle da exploração e venda dos minerais em todo o Brasil, sendo as principais normativas descritas no quadro 2 (tópico 3.3, p. 111) que integra esta tese.

Outra entrevista muito proveitosa foi com o Sr. M., 85 anos, nascido em Vitória, mas morador de Guarapari há 65 anos. Visionário e homem de negócios, instalou o primeiro camping nas praias de Guarapari. Atualmente (2020), ele mantém uma pousada que, só pelo nome, já se percebe o vínculo afetivo que tem com e pela cidade: *Guarapousada*. Nessa atividade, foi possível abordar temas como: mudanças, modernização, apertos e necessidades de uma cidade litorânea, que é o principal destino turístico do Espírito Santo.

Trata-se de um município cuja população é de um pouco mais que 100 mil habitantes, o qual recebe, nos meses de férias e veraneio, mais de 1 milhão de turistas. O Sr. Manuel contou que, em todos esses anos, cuidando do camping e, posteriormente, da pousada, presenciou muitos casos de pessoas que vinham do interior capixaba ou, ainda, de outros estados em busca de tratamento.

Em Meiaípe, praia mais ao sul da sede de Guarapari, além das tranquilas águas, a presença da radioatividade natural tem atraído olhares de pesquisadores que colocaram na região várias torres de medição de controle de emissão radioativa. Nessa praia, fomos recebidos pelo premiado chef Gaeta, que, além de fornecer informações relevantes para a pesquisa, convidou-nos para experimentarmos um dos pratos que deixou o Espírito Santo mundialmente conhecido pela sua gastronomia: a moqueca capixaba.[2]

Conforme reportagem divulgada em 2016, época na qual o restaurante completava 50 anos de atividade, o Chef Gaeta relembrou que o local passou a ganhar

[1] Trata-se de bombardeamentos atômicos pelos Estados Unidos contra o Império do Japão, durante os estágios finais da Segunda Guerra Mundial, em agosto de 1945.
[2] Sobre o local: https://www.portal27.com.br/restaurante-gaeta-50-anos-de-moquecas-e-de-muito-sucesso/. Acesso em: 10 dez. 2019.

reconhecimento nacional após a circulação da revista *O Cruzeiro,* edição de 1968, que publicou “uma matéria sobre o fim de semana em Guarapari”, indicando o restaurante como local quase místico em que se podiam comer a melhor moqueca da região.

Internacionalmente, o local ganhou destaque após o presidente da Air France citá-lo como referência, em 1975, em entrevista às páginas amarelas da revista *Playboy*. Na ocasião, ele disse que esse lugar era um “dos 10 melhores que já havia conhecido no mundo!”. Nesses 50 anos, a região vem recebendo turistas de todos os lugares e permanece como um ponto de referência da gastronomia capixaba.

Efetuados alguns destaques sobre os deslocamentos até a cidade de Guarapari, lócus desta pesquisa, e a respeito de algumas das entrevistas realizadas para a coleta de dados, passa-se, a seguir, a ser apresentado um dos elementos inerentes à temática central deste estudo: as areias monazíticas.

Inicialmente, cumpre destacar que as areias monazíticas não são exclusividades do Brasil, visto que podem ser encontradas em outros países. Porém, aqui neste país, tal elemento teve um significativo apelo que possibilitou o desenvolvimento e o aprimoramento da Ciência. Foi, pois, a partir da descoberta da areia monazítica, que ocorreram as grandes transformações no modo de pensar sobre as riquezas minerais disponíveis no país e sua extração, comercialização e função.[3]

Em um primeiro momento, logo após a descoberta da aplicabilidade e do potencial energético, as areias foram enviadas para a Europa, nas décadas de 1910 e 1920, servindo de componente para a fabricação de filamento utilizado em lâmpadas, em uma época em que referida iniciativa se fazia recente e possibilitava iluminar as ruas das cidades europeias. Em relação ao Brasil, em especial, à cidade de Guarapari, pouco ou nada se ganhou com o envio do minério à Europa. Essa exploração continuou por oito longas décadas, perpassando entre a legalidade e a clandestinidade na extração, que só foi contida na década de 1990 (BUENO, 2011).

No início da extração da areia, não existiam estudos que falassem sobre os efeitos em manusear a radioatividade. Na verdade, desconhecia-se o seu poder de contaminação e o que tal recurso se tornaria para um futuro próximo. Pensava-se apenas no seu potencial industrial, com amplo uso, tendo ainda como consequência

[3] Para maiores informações, vide as normativas destacadas no Quadro 2 desta tese (tópico 3.3, p. 111).

a satisfação dos trabalhadores extrativistas que retiravam das areias o sustento da família.

Todavia, após serem utilizadas na constituição das bombas atômicas que atingiram as duas cidades japonesas, Nagasaki e Hiroshima, a radioatividade contida nas areias começou a ser vista com um novo olhar. Os tempos eram outros, as informações demoravam a circular. Quem lucrava com esse tipo de exploração não deixava claro o que poderia acontecer com o trabalhador que manipulava esse minério. Assim, o medo ainda era contido pela necessidade exploratória e de serviço.

Foi com os *babybummers*, jovens que nasceram depois da explosão das bombas atômicas, que a radioatividade passou a ser vista com medo e ansiedade, como um perigo à vida, de forma que esse elemento produziu uma onda de ações de contracultura em relação ao sistema totalizador vigente até então. Enraizado e forte, esse movimento ocorreu em vários países, tendo início nos EUA e Reino Unido, expandindo-se mundo afora. Assim, a partir do referido processo, em conjunto com os meios de comunicação em massa, o medo à radioatividade é apresentado à sociedade.

Além das bombas mencionadas, outros acidentes radioativos contribuíram para a disseminação do medo, dentre os principais, o primeiro deles, exposto em nível mundial, foi a explosão de um reator nuclear utilizado na produção de energia atômica na cidade de Pripryat, Ucrânia, na Usina de Chernobyl, em 1986.[4] No ano seguinte (1987), aqui no Brasil, na cidade de Goiânia, ocorreu um acidente envolvendo um catador de recicláveis. Esse sujeito encontrou, num ferro-velho da cidade, uma cápsula de um aparelho utilizado na radioterapia, específico para o tratamento de câncer, contendo 19 gramas de césio–137, o suficiente para causar morte e transtornos em quase 1.600 pessoas.[5]

Verifica-se, no entanto, que, com o avanço de tecnologias e estudos científicos, outras aplicabilidades para a radioatividade se mostram viáveis, assim, na contemporaneidade, observa-se o seu aproveitamento, por exemplo, na realização de exames diagnósticos com maior precisão de resultado.

---

[4] Para maiores informações, sugerimos a leitura disponível no site: https://www.dw.com/pt-br/1986-explos%C3%A3o-no-reator-de-chernobyl/a-506611. Acesso em: 10 dez. 2019.

[5] Para maiores informações, sugerimos a notícia veiculada no site: http://g1.globo.com/goias/noticia/2012/09/maior-acidente-radiologico-do-mundo-completa-25-anos-nesta-semana.html. Acesso em: 10 dez. 2019.

Diante desse cenário, esta pesquisa se propõe a problematizar, a partir de algumas perguntas: como foi esse despertar para o uso da radioatividade ao longo do século XX? Como a radioatividade está envolvida no cotidiano dos moradores das cidades? A radioatividade é vilã ou heroína? A radioatividade presente nas areias monazíticas possuiu uma multiplicidade social, ambiental e mental? Como conviver em um mundo danificado, em especial, a partir das areias monazíticas? O conhecimento aplicado às técnicas das areias monazíticas pode levar à cura? Referidas questões nos auxiliaram a alcançar respostas para a reflexão central — objetivo geral — desta pesquisa, que tem como proposta a discussão sobre a transformação cultural a partir da transição do sentimento de medo à ideia de cura.

A pesquisa se mostra importante e relevante, pois pretende contribuir com a desmistificação de ideias controversas sobre a radioatividade[6], respondendo às seguintes questões: elementos radioativos são nocivos aos humanos? A radioatividade está dentro da constituição do ser? Como é o processo de uso de elementos radioativos para cura?[7]

Busca-se, também, resgatar o conhecimento adquirido sobre a utilização da radioatividade, de um elemento com alta capacidade de destruição e impactos profundos na transformação do mundo a um mineral presente no cotidiano do homem, com possibilidade de convívio, apontando, dessa forma, possíveis transformações positivas, que fazem com que a radioatividade seja inserida em outra categoria: a de cura.

Tendo finalizado tais premissas, apresenta-se, a seguir, a estrutura proposta para esta pesquisa. Trata-se de um trabalho composto de quatro capítulos, além desta apresentação introdutória e das considerações finais. O primeiro deles traz uma abordagem geral da descrição de Guarapari e da metodologia utilizada. Assim como, também, o desenrolar das pesquisas de campo.

O segundo capítulo, *A construção do medo*, aborda a propagação do medo da radioatividade e a ausência de avaliações técnicas em veículos de comunicação, prevalecendo informações especulativas, como as decorrentes das explosões das cidades japonesas. Isso porque a forma como foi abordada despertou o medo da população para o uso do elemento radiativo (rádio), que, até os anos anteriores à explosão, era usado em vários produtos de uso doméstico.

---

[6] Isto será apresentado no capítulo 2.

[7] Esta questão será tratada no capítulo 4 que discorre sobre a ideia de cura.

Outra consequência da forma de disseminação ocorrida refere-se à corrida armamentista após a Segunda Guerra Mundial, que levou, inclusive, à descoberta das areias radioativas em Guarapari–ES, trazendo, inicialmente, expectativas de lucros para os empresários, os quais, após conscientização de todo o seu potencial de uso, levaram o governo brasileiro a, lentamente, criar mecanismos de controle sobre a exploração mineral.

No capítulo seguinte, *A cultura sociotécnica*, apresenta-se, a partir do enfoque investigativo das areias monazíticas, alguns aspectos culturais que se mostram relevantes quando se trata de verificar a relação estabelecida entre o homem, a sociedade, a natureza e as novas tecnologias, tomando como elo as areias radioativas de Guarapari, no Espírito Santo. Referido capítulo debruça ainda sobre a cidade de Guarapari, sua titulação de “Cidade Saúde”, desenvolvimento e dificuldades apresentadas a partir das transformações culturais desde o descobrimento e exploração das areias radioativas aos dias atuais.

O capítulo 4, *Ideia de cura*, procura apresentar a ideia de cura por meio da radioatividade presente nas areias monazíticas de Guarapari, o processo de busca das pessoas por um local que permitisse estabelecer uma harmonia entre corpo e mente, com a consequente cura de doenças, bem como desmitificar a percepção e medo generalizados que se tem quanto aos efeitos negativos da radiação, desvinculando as areias monazíticas das afetações negativas oriundas, por exemplo, das imagens das bombas atômicas.

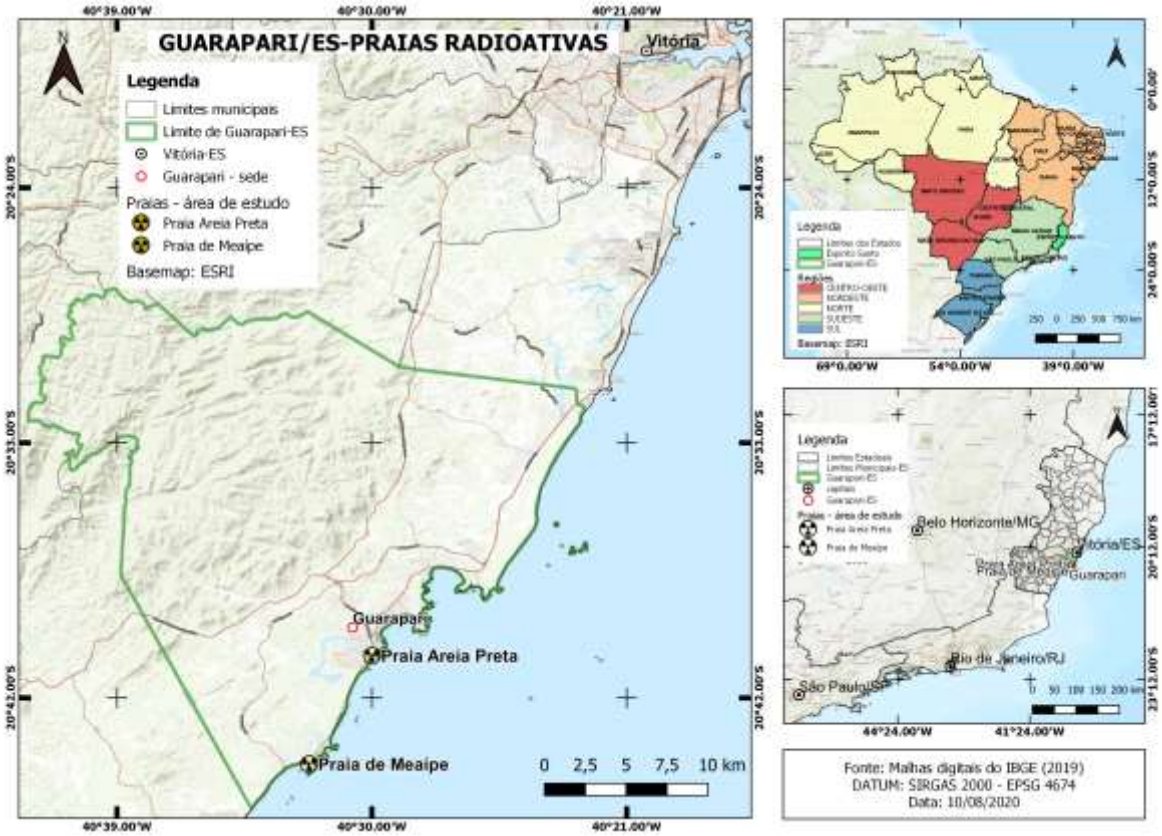
Encerra-se esta pesquisa demonstrando a possibilidade de transformação de afetos, em especial do medo causado pelos termos “radioatividade” e “radiação”, abrindo-se para uma nova perspectiva de cura. A retomada dos benefícios que as areais monazíticas trazem e a disseminação de tal conhecimento, para além da pretensão de revitalizar a cidade, a partir do aumento da procura por acesso às suas praias, possibilitarão que mais pessoas conheçam as características curativas desse elemento e realizem maiores pesquisas sobre o tema.

CAPÍTULO 1 – METODOLOGIA

1.1 Contextualização: Descrição de Guarapari–ES

Guarapari limita-se ao norte com os municípios de Viana e Vila Velha; ao sul com Anchieta, ao leste com o Oceano Atlântico e ao oeste com Alfredo Chaves e Marechal Floriano. É constituída por três distritos. O distrito-sede Guarapari, o distrito de Rio Calçado e o distrito de Todos os Santos (BUENO, 2011).

Figura 1 – Mapa de Guarapari–ES



Fonte: adaptado pela autora a partir das imagens disponibilizadas pelo IBGE (2019).

Guarapari, fundada pelo padre José de Anchieta, da Companhia de Jesus, é um município brasileiro no litoral do estado do Espírito Santo, Região Sudeste do país. “O nome “Guarapari” é de origem indígena onde “Guará” se refere à ave de plumagem vermelha Guará, e “parim” à arma utilizada pelos povos indígenas locais para a caça do animal, que era muito comum na região.” (TRIBUNA, 2020).

O município está definido em duas regiões: a costeira e a serrana. A região costeira se estende ao interior até aproximadamente 15 quilômetros, apresentando

uma planície entremeada de elevações, em geral, pequenas, no nível de 100 metros e nunca ultrapassa os 200 metros, sem declividades acentuadas. No extremo Noroeste aparece a região serrana, divisa com o município de Alfredo Chaves, sendo as declividades nessa região bastante acentuadas, atingindo pontos de 800 metros de altitude. Localiza-se na região metropolitana de Vitória, cuja população, em 2018, era de 122.982 habitantes A sede do município está localizada em uma península litorânea com 6 metros de altitude.

Anchieta, ao percorrer aquelas terras, elogiou o clima e as belas paisagens. Conforme informações divulgadas pelo Instituto Brasileiro e Geografia e Estatística (IBGE):

> O clima guarapariense é caracterizado como tropical quente superúmido (tipo Aw, segundo KÖPPEN), com diminuição de chuvas no inverno e temperatura média anual em torno dos 24,4°C, tendo invernos amenos e verões chuvosos, com temperaturas altas. O mês mais quente — janeiro — tem temperatura média de 27ºC, sendo a média máxima de 32ºC e a mínima de 23ºC; e o mês mais frio — junho — possui média de 22ºC, sendo 26ºC e 18ºC as médias máxima e mínima, respectivamente. Outono e primavera são estações de transição. O índice pluviométrico é de aproximadamente 1.084 milímetros, sendo agosto o mês mais seco e dezembro o mais chuvoso. (IBGE, 2016)[8]

Ademais, sobre a geografia do local:

> A cidade, assim como toda a região central do Espírito Santo, possui vários afloramentos graníticos, de muitas enseadas e baías protegidas. A sede da cidade é a nível do mar, mas, graças à proximidade com a região serrana do estado, alguns distritos da cidade chegam a mil metros de altitude. (IBGE, 2016)

Segundo Bueno (2011), o tipo de formação botânica é justificado como decorrência natural, observando o relevo e a exposição marítima. Nas praias, há a vegetação herbácea com predominância de gramas e capim da praia, ciperáceas e salsa da praia. Todo o município, com exceção da faixa litorânea, apresenta característica de uso misto da terra, existindo tanto culturas de pequeno porte quanto pastagens e reservas florestais. Ainda, segundo Bueno (2011), na agricultura tem-se destaque para a banana, seringueira, café e palmitos pupunha e açaí.

[8] Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/mapas/GEBIS - RJ/BrasilClimas.jpg. Acesso em: 10 já. 2020.

O sistema rodoviário é responsável pela ligação do município à região, sendo a ES–1 a via de acesso que interliga as atrações de toda a Faixa Radioativa que liga Vitória a Marataízes, passando por Vila Velha, Jucu, Guarapari, Anchieta, Iriri, Piúma e Itapemirim.

Guarapari tem várias atrações ecológicas, entre elas, de maior destaque, o Parque Estadual de Setiba, uma reserva ambiental que visa à preservação da biodiversidade e possui três lagoas de águas com aparência avermelhada e uma praia virgem. Com mais de 50 praias, o destino do litoral capixaba na cidade de Guarapari é frequentado por turistas que buscam lazer, diversão e bem-estar, além de outras atrações, principalmente durante o verão, com passeios turísticos, visitas a monumentos históricos, boates, restaurantes e outros.

O turismo para balneários praianos projeta um misto de paisagem urbana e natural, dinamizando a sua valorização. Nesse sentido, coaduna-se com o entendimento de Miossec (1998) de que o turismo atua efetivamente, seja alterando as paisagens do local visitado, seja influenciando a economia e a sociedade local.

Em Guarapari, as praias tinham algo a mais: um poderoso minério radioativo, que, para além da capacidade de alimentar indústrias, atraía frequentadores em busca de cura. Diante dessa perspectiva, Boudou (2017, p 48) sinaliza que “as invenções da estética da praia e dos banhos terapêuticos são consideradas como as primeiras práticas turísticas dos espaços costeiros”, fazendo com que o atrativo praiano do local ganhasse maior interesse ao ter agregado as questões de possibilidades de cura e tratamento.

A representatividade dos elementos radioativos na cidade é marcante. Ruas, edifícios, casas comerciais recebem o nome de elementos presentes nas areias monazíticas. Mas, culturalmente, o prédio que abrigava o Hotel Radium, merece um destaque significativo. Era, neste hotel, o local preferido das celebridades que buscavam Guarapari.

Quadro metodológico

Esta pesquisa foi organizada a partir de uma metodologia de abordagem qualitativa, com viés cultural e interdisciplinar, utilizando-se da Física, Biologia, Comunicação, Jornalismo, Filosofia e Cultura. Cumpre destacar as influências que me auxiliaram na escolha e condução desta pesquisa. Primeiramente, o professor doutor João de Vasconcellos Coelho (1936 –), físico nuclear, o qual, ao perceber que havia poucos estudos sobre o tema, propôs estudar as areias monazíticas de Guarapari–ES. Em segundo lugar, o autor Silva Mello (1971), em seu livro *Guarapari Maravilha da Natureza*, que aborda o potencial radioativo da região e, também, a possibilidade de tratamento e cura com o uso da areia. Trata-se do pioneiro a expor o potencial terapêutico do balneário.

Além dos pesquisadores acima mencionados, outros autores me inspiraram no desenvolvimento e produção deste estudo: Jose Augusto Dias Júnior e Rafael Roubicek, que, em 'O Brilho de Mil Sóis' (2007 [publicação original em 1995]), discutiram a história da bomba atômica e seus desdobramentos; Beatriz Bueno (2011), com o levantamento histórico dos principais fatos ocorridos em Guarapari–ES, em torno do tema e de outras curiosidades, e Günther Anders, "Teses para a era atômica", (2018), com sua pesquisa que discute a catástrofe ambiental ligada à era atômica e à banalização dos fatos dela decorrentes, abordando sobre a questão de o homem tornar-se obsoleto, quando perde sua capacidade de sentir e passa a se comportar como uma máquina.

Também merece destaque o trabalho da professora Emiko Okuno (2018), "Radiação**:** efeitos, riscos e benefícios", que discutiu os efeitos da radiação, bem como sua aplicabilidade e as transformações culturais geradas em torno desse tema. Nesse sentido, Leonam dos Santos Guimarães (2016) em "O medo nuclear" trouxe importante contribuição sobre o medo da energia nuclear.

Já Bernadette Bensaude-Vincent (2013) aborda o tema "Vertigens da Tecnociência", em que percorre o caminho da formação do mundo, átomo por átomo. Em "Tecnociência e Cultura: ensaios sobre o tempo presente", organizado por Hermetes Reis Araújo (1998), são abordadas as questões sobre a cultura contemporânea e a ciência reduzida à lógica do produtivismo, em que a cultura não difere da natureza. Danna Haraway, em *Stay Whith the Trouble* (2015) (Convivendo

com o problema, tradução livre), relata as formas de se viver e morrer em um mundo danificado e os novos modos de se relacionar.

Outros suportes essenciais para a pesquisa decorrem dos ensinamentos de: Felix Guattari, em “Três ecologias” (1990), que manifesta toda a sua indignação perante um mundo que vem se deteriorando lentamente, por meio dos desequilíbrios ecológicos, cujos acidentes químicos e nucleares têm sido comuns e algumas doenças deles decorrentes são incuráveis, situação na qual uma ecologia afetada afetará as outras; e no trabalho de Guattari com Gilles Deleuze, “Mil platôs: Máquinas desejantes. Somos todos máquinas!” (1995).

Por fim, trago o autor Urick Beck, de “A teoria da sociedade do risco” *(World Risk Society, 1999)*, uma das teorias sociológicas do século XX com mais impacto na sociedade moderna, tanto nos campos das ciências sociais, jurídicas e da engenharia como junto aos decisores políticos e do público em geral, baseada no pensamento da modernização reflexiva.

Das entrevistas

Na arquitetura da presente pesquisa, o olhar sobre a cidade foi ímpar. No Arquivo Público de Vitória, tive contato com algumas fontes, principalmente jornalísticas, que resultaram nas tabelas presentes no trabalho. A metodologia assertiva foi a escolha da aplicação de entrevista no formato de bate-papo, mediante o qual os participantes puderam ficar mais à vontade e descontraídos.

Essas entrevistas foram realizadas em períodos previamente agendados, sendo que alguns dos entrevistados me receberam na própria residência e outros, na Secretaria de Cultura, instalada no prédio do extinto Hotel Radium.

O hotel em questão, um dos mais antigos da região, teve sua estrutura restaurada e foi tombado como patrimônio histórico afetivo, sendo hoje a sede do Departamento de Cultura, vinculado à Secretaria de Esporte, Cultura e Turismo de Guarapari.

Dentre as entrevistas ali realizadas, em 2018, encontrei-me com a guaraparíense e turismóloga A. S. (72 anos), que, além de memórias, também sugeriu a leitura de bibliografias importantes como Silva Melo e Beatriz Bueno. Foram horas de entrevista, com um intercâmbio descontraído e muita aprendizagem.

No ano de 2019, as entrevistas tiveram uma ressonância maior. A ideia de pesquisar a cidade, em especial, a ideia de cura a partir das areias monazíticas, amplificou o rol dos entrevistados. O senhor M. (88 anos), morador desde a década de 1960, conhecedor da região e com um bom relacionamento social, forneceu elementos de intenso debate.

Ele contou sobre a vinda de famílias veranistas[9] e a respeito de um médico, que já falecera, o qual tinha desenvolvido uma vacina, que, em conjunto com o potencial terapêutico da cidade, era capaz de aliviar dores. Infelizmente, o médico faleceu e não deixou a receita da tal vacina. O senhor M. lembrou ainda do fato de que esse tratamento era procurado por muitos, não importando a classe social, e que o médico sempre atendia a todos.

Em Meiaípe, bairro-praia de Guarapari, entrevistei o senhor N. (81), entusiasta sobre os estudos e as pesquisas envolvendo as areias monazíticas. Ele mostrou as placas de estudo dispostas ao longo da praia, que foram colocadas por pesquisadores da Universidade Federal do Espírito Santos (UFES). Explicou também parte do funcionamento e disse que serviriam para mensurar os níveis de radioatividade presentes na água, no solo e no ar. Foram boas horas de conversa produtiva. Ao final da entrevista, surgiram novas indagações, diante da necessidade de ampliar os estudos sobre aquela região.

De volta ao Hotel Radium (Departamento de Cultura da cidade), na discussão com o grupo de oito moradores, com idade variando entre 59 e 85 anos, acompanhada também por AS (72), as hipóteses sobre a ideia de cura inspiraram o debate. R. V. (71 anos) narrou o porquê de buscar o balneário para tratar das dores nas articulações e que obteve sucesso nessa ação. E. P. C. (61 anos), historiador, contou-nos um pouco sobre a história da família dele e como muitos encontram alívio para as dores nas propriedades terapêuticas das praias em Guarapari.

O caso mais envolvente de ideia de cura veio da B. (75 anos), que estava na feira de produtos regionais, onde fui falar com ela. Ela apareceu em várias narrativas sobre a cidade saúde, cujo caso foi debatido, analisado e divulgado tanto no site da UFES[10] quanto em outros locais, diante do interesse em ouvi-la para entender melhor como foi o processo de cura. A partir disso, os casos de ideia de cura foram

[9] Famílias que permaneciam meses na cidade durante o verão.
[10] Disponível em: https://ufes.br/conteudo/pesquisa-da-ufes-comprova-efeitos-ben%C3%A9ficos-das-areias-monaz%C3%ADticas-de-guarapari. Acesso em: 10 dez. 2021.

aparecendo, contudo, a distância e o desenrolar da pandemia da covid-19, desde o início de 2020, limitou maiores contatos.

CAPÍTULO 2 – A CONSTRUÇÃO DO MEDO

Figura 2 – Medo Nuclear

Fonte: site *Conhecer para debater* (2012).[11]

Neste capítulo, aborda-se a responsabilidade atribuída à mídia pela disseminação da ideia de medo da radioatividade, apresentando, a partir deste estudo, o impacto cultural decorrente da descoberta da radioatividade em 1896 no final século XIX.

O elemento “rádio” foi considerado fonte de energia e cura para muitas doenças. Produtos contendo esse elemento foram utilizados comercialmente na medicina, em produtos de beleza, na fabricação de pinturas luminosas e luminárias etc., sendo que os produtos, em sua maioria, eram anunciados por serem compostos com propriedades “fantásticas”, sem, no entanto, apresentarem estudos científicos sobre os efeitos de tais elementos. Assim, os consumidores começaram, a partir de 1920, a apresentar danos à saúde, marcando o declínio do uso de tais produtos e o reconhecimento de que a radioatividade deveria ser tratada com ênfase na proteção pessoal e no uso consciente desse conhecimento (BUENO, 2011).

Logo no início da descoberta da radioatividade, em 1896, pelo físico nuclear francês, Antonie-Henri Becquerel (1852–1908), e suas aplicações em todos os

[11] Disponível em: http://conhecerparadebater.blogspot.com/2012/06/por-que-nuclear-assusta-tanto.html. Acesso em: 25 mai. 2019.

segmentos, a sociedade passou a acreditar que tal elemento era fonte para resolver todos os problemas que a afetavam. Seria um milagre? A resposta de todos os males estaria na cura a partir da radioatividade? durante a *belle époque*[12] na Europa, em que a ciência ocupava o lugar de destaque, bem como as novas concepções e as invenções passaram a ganhar destaque, tais como: telefone, rádio, carro e avião, contribuindo, assim, para a transformação do modo de entender e se comportar da sociedade. Diante desse contexto, a radioatividade passou a ser vista como inerente ao cotidiano da sociedade e parte essencial para compor o que se denominava progresso.

2.1 Os afetos inerentes ao ser humano

Apoiada nas ideias de Bauman (2000), a sociedade das décadas de 1940 e 1950 encontrava-se dentro de um campo da incerteza líquida e, ao mesmo tempo, transformador, uma vez que ainda não se conheciam os efeitos da radioatividade e era novidade a capacidade de utilização. Naquele período, a radioatividade era vista como uma esperança, um milagre, sendo pouco questionada, pois a sociedade estava diretamente sendo afetada pelo sentimento de esperança, alegria e multiplicidades, ou seja, pelo estado de potência maior, conceituado por Deleuze e Guattari (1992). Isso porque, a partir do conceito de “maior”, proposto pelos autores, torna-se possível analisar como se constitui, em uma sociedade, o padrão de maioria, identificando aqueles dominantes de significações (DELEUZE; GUATTARI, 1992).

Assim, de acordo com Guimarães (2016, p. 23), tem-se que:

> O medo da energia nuclear se estabeleceu na sociedade desde que esta foi apresentada à humanidade pelos holocaustos de Hiroshima e Nagasaki, em 1945, sob a forma do que se poderia chamar “*o pior caso de marketing da História*”. Ele segue seu caminho através de nossa cultura e nunca está longe nas discussões públicas sobre política nuclear.[13]

[12] Do francês “bela época”, refere-se ao período compreendido entre 1871 e 1914, de grande otimismo e paz, desfrutado pelas potências ocidentais, em decorrência dos avanços científicos e tecnológicos, os quais tornaram a vida cotidiana mais fácil e firmaram a crença de prosperidade e esperança no futuro.

[13] Disponível em: https://www.defesanet.com.br/nuclear/noticia/24039/Leonam---O-MEDO-NUCLEAR/. Acesso em: 20 out. 2018.

O resultado devastador das duas bombas jogadas no Japão trouxe a ideia de que a energia nuclear tinha apenas uma performance: a negativa, de morte. Outro fator que provocou medo de forma massificada foi o acidente de Chernobyl, na cidade de Pripyat, na Ucrânia, considerado como o maior acidente nuclear da história (OKUNO, 2018).

Conforme narrativa histórica:

> O acidente de Chernobyl aconteceu às 1h23min47s, portanto, na madrugada do dia 26 de abril de 1986. Esse acidente aconteceu no reator 4 da usina e foi resultado de falha humana, uma vez que os operadores do reator descumpriram diversos itens dos protocolos de segurança. Além disso, foi apontado posteriormente que os reatores RBMK (usados em Chernobyl e em outras usinas soviéticas) tinham um grave erro no seu projeto**,** o qual permitiu que o acidente acontecesse. (HELERBROCK, s.d.)[14].

Em 1987, um ano após a catástrofe nuclear de Chernobyl, sendo que a população mundial ainda não havia se recuperado do pavor radioativo, a cidade brasileira de Goiânia protagonizou outro acidente, dessa vez, em uma área urbana. Um equipamento de mamografia, à base de radiação gama, do Instituto Goiano de Radiologia (IGR) foi jogado em um terreno baldio e, posteriormente, levado por catadores que se encantaram com o brilho da morte.[15] Seria outra vez uma falha humana? A quem responsabilizar? Tais questionamentos acabaram por emergir diante de tais fatos.

O acidente em Goiânia gerou toneladas de materiais radioativos e afetando a população, nas suas três ecologias, com problemas de saúde físico, mental e ambiental (GUATTARI, 1990), uma vez que tiveram que sair de suas residências pelos altos níveis de radioatividade provocada pelo césio-137. Uma ferida incicatrizável gerada, que teve, como consequência, o preconceito da população goiana para com a radioatividade.

Assim, verifica-se que o medo se faz presente quando se aborda sobre a temática das armas nucleares, seja com opiniões a favor, seja contra. Isso porque a corrente que se posiciona contrariamente quer evitar que novos horrores aconteçam, e os que se proclamam a favor transformam o medo em um meio de manter certa

[14] Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/historia/chernobyl-acidente-nuclear.htm. Acesso em: 10 out. 2021.
[15] Apenas 19 gramas de césio-137 compunham o núcleo do mamógrafo.

ordem social e global, desencorajando, por exemplo, que seus possíveis “inimigos” realizem eventos e testes que eles próprios prefeririam não fazer (GUIMARÃES, 2016).

O autor ainda nos remete ao seguinte questionamento: “Será que o medo que as tecnologias nucleares despertam nas pessoas do mundo de hoje é exagerado ou subestimado? ” (GUIMARÃES, 2016, p. 23). Para Boaventura de Sousa Santos (2015), o medo à energia nuclear é questionável porque tem raízes profundas do imaginário social.

Retomando as reflexões de Guimarães (2016, p. 49):

> [...] quem pode dizer qual seria a dosagem equilibrada que a “quantidade de medo” deveria ter? Seria o fato de que os nossos medos da energia nuclear serem simultaneamente muito grandes e muito pequenos, um dos muitos paradoxos da era nuclear?

Coadunando desse paradoxo, o que se tem verificado na sociedade, como forma de enfrentar esse medo, é a utilização, por exemplo, do humor ácido, representado no filme Dr. Strangelove[16], no seriado protagonizado por Holmer Simpson[17] ou, ainda, no sistema de lógica estrategista do militar Herman Kahn[18] em suas obras literárias.

Verifica-se também, por outro lado, a partir de um retrospecto da história, que perpassa as questões sobre a radioatividade, que a cultura do medo caminhou lado a lado, tendo como mesmo fio condutor a esperança da cura, o “átomo para paz”, o redentor da humanidade (GUIMARÃES, 2016, p. 25). Essa outra percepção, porém, deixou de ter força a partir do início da década de 1980, em especial, após o acidente da usina nuclear de *Three Miles Island*, nos EUA, ocorrido em 1979, ainda que dele não tenha resultado vítimas ou danos ambientais.

Na mesma época, a indústria cinematográfica americana, que, até então, só explorava o medo de armas nucleares nos filmes das décadas de 1950, 1960 e 1970, lançou, em 1979, o filme *Síndrome da China*, que comenta a história de um acidente

[16] É um filme de comédia negra de 1964 que satiriza os temores da Guerra Fria, um conflito nuclear entre a União Soviética e os Estados Unidos. O filme foi dirigido, produzido e coescrito por Stanley Kubrick. (Disponível em: https://www.adorocinema.com/filmes/filme-680/.)

[17] É um personagem de desenho animado criado por Matt Groening. (Disponível em: https://www.ebiografia.com/homer/).

[18] Foi um estrategista militar e teórico da Corporação RAND, que ficou conhecido por suas análises sobre as prováveis consequências de uma guerra nuclear. No Brasil, ficou famoso por causa do seu projeto Grandes Lagos. (Disponível em: https://delphipages.live/pt/ciencia/fisica/fisicos/herman-kahn).

em uma usina nuclear americana.[19] De acordo com Guimarães (2016, p. 5), "*Síndrome da China* (1979) filme retrata o medo da energia atômica a partir de usinas de geração nuclear, ou seja, de uso pacífico, que cresciam enormemente nos EUA nessa época. "

No tocante às armas nucleares de uso bélico, compreende-se o medo como necessário, pois toda vez que se refere a elas, retoma-se o ocorrido no Japão, em Hiroshima e Nagasaki, cujas imagens, até hoje, persistem na memória dos indivíduos. Já, quando se trata das utilizações pacíficas da energia nuclear, o medo se apresenta como uma questão mais complexa (ALMEIDA, 2004). Sobre isso, diz Guimarães (2016, p. 5):

> Essas aplicações foram inicialmente concebidas para constituírem o lado positivo da tecnologia nuclear, os "átomos para a paz", em oposição aos "átomos para a guerra", que eram muito mais proeminentes na década de 1950. O medo, neste caso, entrou pela porta dos fundos, mediante o potencial de ocorrência de acidentes em grandes reatores nucleares, que levavam e poderiam levar à contaminação radioativa do público e meio ambiente.

Contudo, em que pese as diferenças significativas quanto à utilização, aos recursos e às tecnologias empregadas para e na energia nuclear, o medo desta não distingue armas nucleares de usinas de geração nucleoelétrica. Acerca desse assunto, o autor ainda afirma que:

> Aqueles que se opõem às usinas nucleares mobilizam e incentivam esse medo. Já aqueles que as defendem buscam dimensioná-lo racionalmente por meio de discussões técnicas sobre análise de riscos. Entretanto, o medo, por definição, é um sentimento e, por isso mesmo, não subordinado diretamente aos ditames da razão. (GUIMARÃES, 2016, p. 5)

Todavia, uma vez que o medo se refere a um sentimento e, em decorrência de tal concepção, não se encontra subordinado aos ditames da razão, a complexidade de se resolver tal paradoxo tem-se mostrado, ao longo das últimas décadas, desde o descobrimento da radioatividade, uma tarefa árdua.

Nesse sentido, vários são os pesquisadores e historiadores que têm se debruçado sobre a temática e publicado estudos e obras sobre o processo evolutivo

[19] Sinopse disponível em: http://www.adorocinema.com/filmes/filme-1117/. Acesso em: 10 dez. 2019.

dos medos e esperanças do ser humano. Com relação à construção do medo em razão da tecnologia nuclear, um autor com grande destaque é o físico americano Spencer R. Weart, que atuou como diretor do Centro de História da Física do Instituto Americano de Física, de 1971 a 2009.

Com o livro *Medo Nuclear: Uma História de Imagens,* publicado em 1988, esse autor debate sobre a temática em um período em que a percepção pública das questões nucleares encontrava-se em foco devido à Guerra Fria, quando se vivia, de um lado, o governo Reagan, nos EUA, e, do outro, o acidente de Chernobyl, na União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), liderada por Gorbachov. Em 2012, Weart, revisando a sua obra mais de 20 anos depois da primeira publicação, escreveu *A Ascenção do Medo Nuclear* (2012), atualizando suas concepções sobre o assunto.

De acordo com Guimarães (2016):

> Os livros de *Weart* cobrem a história das atitudes do público em relação a tecnologia nuclear, começando com a descoberta inicial da radiação e sua associação quase imediata tanto com a fonte da vida como a causa da morte. Ele aborda historicamente muitos dos temas sobre as percepções da sociedade em face de evolução da energia nuclear que ainda permanecem presentes, mais de um século após a descoberta das radiações ionizantes. (GUIMARÃES, 2016, p. 47).

Conforme apontado por Guimarães (2016), em seus estudos, a importância da abordagem feita por Weart (1988, 2012) está no fato de que o autor, para além das concepções históricas, adentrou em outros campos de estudo, como da psicologia e da política, que permitiram maior arcabouço teórico e possibilitaram analisar e expor a sua visão sobre o “imaginário nuclear”. Weart (1998, 2012), em suas obras, aponta que o imaginário nuclear é utilizado como um instrumento de abordagem sociocultural para permear o coletivo e conduzir massas. Nesse sentido, Guimarães (2016) aponta que, na concepção de Weart, por exemplo:

> Quando o governo americano quer que as pessoas tenham medo das armas nucleares russas, de modo que elas [— as pessoas —] apoiem o desenvolvimento de suas próprias armas nucleares, este mesmo medo pode levar a uma rejeição de outras políticas, por exemplo, em face de as pessoas não quererem mais usinas nucleares localizadas perto delas (*not in my backyard*, ou *NYMBY*). (GUIMARÃES, 2016, p.30).

Nesse sentido, depreende-se que todo tipo de alerta, seja nuclear, ambiental, político, médico ou econômico, estimula o medo do ser humano, o que para Guimarães (2016) se refere ao meio mais eficiente de controle social. De tal preceito, observam-se dois possíveis resultados: de um lado, quando mobilizado, o medo se mostra um recurso poderoso de controle de massa; do outro, uma multidão amedrontada está sujeita ao descontrole ou, ainda, pode transferir tal controle a um representante “desequilibrado”, de forma que o medo nuclear possui, além da sua complexidade, alta carga problemática para ser resolvido.

Diante desses apontamentos, verifica-se, no decorrer de sua existência, que a energia nuclear tem sido entrelaçada, ora pela concepção de um medo apocalíptico, ora como esperança salvadora de cura e avanço. A importância da abordagem sobre a construção do medo em relação às tecnologias nucleares decorre da necessidade de sairmos dos polos em que, de um lado, é utilizado tal medo para reduzir os riscos inerentes à utilização da energia nuclear e, do outro, por deformar a percepção desses riscos e, com isso, restringir seu uso, quando poderia estar sendo aplicado de forma positiva.

É importante trazer também a concepção de Baruch de Espinosa (Spinoza), o qual, em sua obra *Ética* (1980), aponta que o ser humano se deixa limitar por dois afetos: medo e esperança. Espinosa (1980) ainda indica que não devemos olhar para os afetos com receio, buscando suprimi-los pela razão, mas, sim, entendê-los como igualmente importantes (medo e esperança), tal como é o pensamento, de modo a serem tratados a partir da relação entre si e os contextos inseridos na vivência de cada ser humano.

Assim, o medo da radiação ionizante, que se encontra internalizado na psique social, faz com que o indivíduo entenda que qualquer exposição à radiação ionizante é e será perigosa à sua vida e à sobrevivência, não importando a dose, a natureza do material radioativo e a via de exposição (pela pele, por inalação ou por ingestão), pois o medo da “radiação ionizante” já se encontra inserido no homem. Assim, tal concepção de radiação dialoga com o entendimento de medo e de esperança definido por Espinosa (1980).

Sobre o medo, Svetlana (2016) entende que esse afeto se apoderou das pessoas, causando uma grande incerteza no ato de se viver a partir dos riscos que isso traz, temática também discutida por Beck (2011). Tais concepções coadunam com os ensinamentos de Bauman (2000), que está, na contemporaneidade, diante de

uma sociedade líquida, repleta de incertezas, nesse caso, com enfoque nos riscos nucleares, por se desconhecer os acontecimentos futuros. Argumenta Svetlana (2016)[20]: “O medo radioativo se apoderou das pessoas. Ficou evidente que a natureza foge ao nosso controle e que cruzamos a fronteira”. Que ainda afirma: “A filosofia de ‘viver na natureza’ se transformou na filosofia de ‘viver à custa da natureza’, e a natureza se vinga.”

Segundo Weisman, em sua obra “O Mundo Sem Nós” (*The World Without Us, 2007),* Chernobyl é um bom exemplo para apresentar sua concepção de como seria “um mundo sem nós”, ou seja, quais seriam os efeitos no mundo se os seres humanos desaparecessem do planeta e como ficariam/estariam as cidades e os demais lugares? Se deteriorariam? Quanto tempo os artefatos criados pelo homem durariam e como as demais formas de vida evoluiriam? Weisman (2007) concluiu, em sua obra, que bairros residenciais, por exemplo, se tornariam florestas em um período inferior a 50 anos e que os vestígios mais duradores da presença humana no planeta seriam os “resíduos radioativos”.

De acordo com os estudos sobre “O legado de Ulrich Beck” (2016), realizado pela pesquisadora Julia Silvia Guivant:

> Beck (2010) relata que quando aconteceu o acidente nuclear de Chernobyl (25 de abril de 1986) estava revisando as provas do livro e acabou adicionando um novo prefácio, argumentando que aquele era um claro exemplo da nova modernidade na qual estamos afetados pelos efeitos colaterais da vitória sobre a luta pelo controle dos recursos naturais. Agora seríamos nós próprios o perigo e o progresso em si, a fonte de riscos.
> [...]
> Os riscos não são sinônimo de catástrofe, mas sim a antecipação desta. Eles existem em um estado permanente de virtualidade e passam a ser tópicos quando antecipados através de diversas técnicas de visualização, especialmente aquelas utilizadas pela mídia. (GUIVANT, 2016, s.p.).

Ao buscar suporte nos apontamentos de Foucault (2008), verifica-se ainda que o medo pode ser compreendido como um elemento da subjetivação, que perpassa a história da humanidade ganhando diferentes contornos, sendo expresso nas mais diversas relações afetivas. Nesse sentido, estudos recentes como os de Beck (2011), Stengers (2015) e Ferraz (2017), por exemplo, têm evidenciado como e o quanto o

[20] Disponível em: https://oglobo.globo.com/cultura/svetlana-alexievich-autora-de-livro-que-inspirou-chernobyl-ficou-fora-dos-creditos-muito-estranho-23728692. Acesso em: 5 jan. 2020.

medo está intrinsicamente vinculado às situações do cotidiano do indivíduo e que já possui agregado a si a ideia de inevitabilidade, como é o caso dos desastres ambientais. Já Glassner (2003), aponta para a correlação do medo com situações que não são necessariamente materializadas, mas amplamente disseminadas por dispositivos de comunicação em massa, como jornais, revistas, televisão, e que, mesmo se tratando de notícias equivocadas sobre o tema, colocam populações inteiras em alerta diante de riscos e ameaças.

Para Espinosa (1980), o ser humano tende a se deixar limitar por vários afetos, sendo o medo um dos mais plásticos que existem, tendo em vista sua capacidade de se interligar com outros afetos, criando, assim, micromedos, que se transformam e conformam, dialogando, assim, com o entendimento do processo transformador tratado por Foucault (2008). Para Safatle (2015), tal sentimento é um estado de ser, inserindo-se em um circuito dos afetos, e faz parte de uma maneira de existir, tendo um aspecto natural e de consequência inevitável dada a determinadas condições.

> Este estado nos leva à servidão, e pior, o escravo se torna tirano de si e dos outros. O medo é a origem da superstição (“Votar direito muda as coisas”), da ignorância (“não tem o que fazer, política não tem jeito”), da tirania (“no tempo da ditadura é que era bom”), da esperança (“um dia tudo vai dar certo”), do ódio (“Morram todos, que tudo exploda!”. (SAFATLE, 2015, p. 18).

Diante dessa concepção:

> [...] não há medo sem esperança, nem esperança sem medo. Eles se articulam, são simultâneos e intercambiáveis. Ou se teme enquanto espera ou se espera enquanto teme. Dois afetos ligados a uma mesma temporalidade. Ainda estamos marcados pela expectativa, projetamos a imagem de um futuro que pode ser melhor ou pior, e assim negamos o presente. Por isso, não se combate o medo com a esperança! Porque os dois afetos são tristes e impotentes. Um está no outro, um se alimenta e se apoia no outro: não há esperança sem medo e nem medo sem esperança! Os dois nascem da impotência de agir. Um afeto que nasce da impotência é um afeto paixão, do qual somos passivos, não temos controle. (ESPINOSA, 1980, p. 51).

Será, pois, que a partir do encontro do homem com o outro que irão nascer as novas possibilidades, no caso, a de perder o medo da radioatividade, criando linhas de fugas por meio dos afetos biopolíticos, os quais são o ponto de partida e chegada para todo movimento do ser humano. Assim, é saindo da proteção (ou medo) que nos

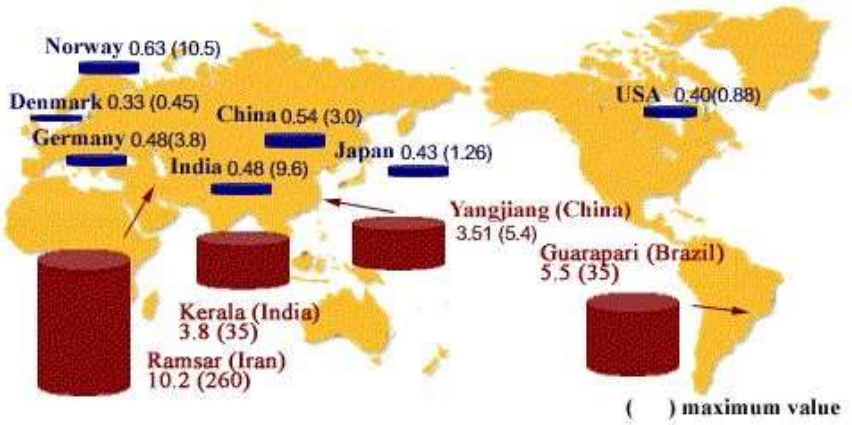
separa do outro, parando de temê-lo e buscando compreendê-lo, que o indivíduo se abre para a possibilidade de ser um instrumento, uma ferramenta de mudança (ESPINOSA, 1980).

Diante dessa perspectiva, as areias radioativas de Guarapari–ES mostram-se como um cenário possível de realizar esses encontros e afetos biopolíticos, pois, a partir desses encontros, é que se abrem as possibilidades para novas e inesperadas articulações: os devires (DELEUZE; GUATTARI, 1995). Assim, entende-se que os afetos biopolíticos estão presentes em todas as avaliações sobre as armas nucleares — a favor ou contra — e, a partir dessa concepção, verifica-se que o sentimento de segurança nasce dos bons encontros e não do isolamento e medo.

Outro elemento a ser considerado refere-se ao fato de a radioatividade não separar cultura de natureza, conforme entendimento de Latour (1989), que, ao analisar questões sobre construções sociais, sinaliza a unicidade das temáticas, uma vez que, desde a sua existência na Terra, indo mais além, desde que o planeta se formou, a radioatividade está entrelaçada ao homem, fazendo parte de todo o seu processo evolutivo.

De acordo com o levantamento publicado pela Associação Brasileira de Energia Nuclear (ABEN), existem cerca de 60 radionuclídeos presentes na natureza, que podem ser encontrados no ar, na água, nos solos, nas rochas, nos minerais, nos alimentos e no corpo humano. Destaca-se ainda que, aproximadamente, 90% dessas radiações advêm de fontes naturais, tendo como principal incidência o gás radônio, encontrado nas areias de Guarapari–ES, rico em tório e radônio (MELLO, 1971).

Mapa 1 – Níveis de radioatividade no mundo



Fonte: *ABEN* (2016).

De acordo com as informações da Associação Brasileira de Energia Nuclear (ABEN), os níveis altos de radioatividade são encontrados:

> [...] principalmente em regiões tropicais, áridas ou semiáridas, como Guarapari (Brasil), sudoeste da França, Ramsar (Irã), partes da China e Costa do Kerala (Índia). Em certas praias do sudeste do Brasil, especialmente no sul do estado do Espírito Santo, os depósitos de areia monazíticas são abundantes. Os níveis de radiação externa nessas areias correspondem a quase 400 vezes o nível normal de radiação de fundo. Essas areias da costa brasileira têm vários minerais radioativos, dentre eles monazita, zircônio, torianita e columbita-tantalita, bem como minerais não-radioativos, incluindo elmenita, rutiló, pirocloro e cassiterita.[21]

Figura 3 – Areias monazíticas – Guarapari (ES)

Fonte: site *Psicomedic*.[22]

Segundo os estudos epidemiológicos realizados pela ABEN, a população local das regiões mencionadas, apesar de conviver com níveis altos de radiação, não apresenta efeito adverso em sua saúde em decorrência da exposição à radiação, pelo contrário, existe o indicativo de que alguns residentes desses locais com altos níveis de radioatividade “parecem ser ainda mais saudáveis e viver mais do que aqueles em locais de controle que não são classificados como Áreas de Alta Radiação de Fundo.” (ABEN, 2014, p. 65).

Esses fenômenos trazem, imbuídos em si, muitas questões intrigantes, o que implica afirmar que são informações como essas que, se dada a devida notoriedade e o conhecimento adequado ao público, permitiriam às pessoas conhecerem sobre o

[21] Disponível em: http://www.aben.com.br/noticias/o-paradoxo-da-radiacao. Acesso em: 15 nov. 2019.
[22] Disponível em: https://psicomedic.med.br/areia-monaziticas/. Acesso em: 15 nov. 2019.

assunto e, a partir desse saber, entenderem os reais riscos e benefícios decorrentes da radiação, evitando-se, com isso, o medo anteposto do “nuclear” e permitindo, conforme ensinado por Foucault (2008), criar possibilidades, afetações e encontros.

Nesse sentido, este estudo tem, como propósito, o processo de construção do medo bem como sua desconstrução e o alcance do sentimento de cura, por meio dos dados e das análises oriundos da cidade de Guarapari, um dos locais com o maior nível de radioatividade do planeta (ABEN, 2014). Trata-se, pois, de radiação natural chamada de *background* radioativo, ou seja, radiação de fundo. Busca-se, assim, afastar o medo inerente quando se diz, por exemplo, que as praias de Guarapari são radioativas e apresentam os reais efeitos da radiação ionizante advindas das praias capixabas.

Parte-se do pressuposto de que é natural sentir medo quando se desconhece os efeitos da energia nuclear, como resultado de todo o caos que isso gerou ao longo da história, não sendo, portanto, diferente em relação à Guarapari. Retomando Deleuze e Guattari (1992, 2010), do ‘caos ao cais’[23], isso quer dizer que não podemos mudar o que aconteceu, mas podemos inventar, dentro da nossa subjetividade, um novo segmento e nos lançar.

Guarapari, hoje, representa esperança e milagre, a partir de suas areias miraculosas, pois a sua radioatividade natural se tornou uma espécie companheira (HARAWAY, 2015).[24] Assim, a população local vai construindo novas formas de multiplicidades, adaptando-se a um mundo que foi transformado e prejudicado por armas nucleares, as quais, por conseguinte, incorreram em impactos ambientais (STENGER, 2015).

2.2 A descoberta da radioatividade nas areias de Guarapari–ES

De acordo com Lopes e Bourguignon (2015):

> As propriedades das areias monazíticas brasileiras foram descobertas no final século XIX, mas sua utilização só veio a ocorrer no início das décadas do século XX. Vários relatos indicam o engenheiro

[23] Abordagem analógica que se faz em razão da contextualização inserida pelos autores na obra *O que é a filosofia?* (2010), na sua conclusão intitulada “Do caos ao cérebro”.
[24] Haraway afirma que vivemos com espécies companheiras, mesmo aquelas que fazem afetos negativos, nós, humanos, aprendemos a conviver com elas.

> americano John Gordon como o primeiro a observar as areias das praias do sul da Bahia e do Espírito Santo e descobrir uma diferença de coloração com relação a outros lugares do litoral.

Já segundo Mello (1971), John Gordon, “[...] engenheiro da empresa britânica de exportação de café Edward Johnston & Co., recolheu amostras da areia e as enviou para o professor francês Henrique Gorceix, fundador e então diretor da conceituada Escola de Minas de Ouro Preto.”

Após a análise, Gorceix informou que as areias monazíticas continham algum tipo de minério, mas que desconhecia a sua aplicabilidade industrial. Naquela época, ainda não se tinha clareza sobre a radiatividade da monazítica. Não obstante, o funcionário levou as areias brasileiras do Espírito Santo para uma análise mais aprofundada, pois acreditava nos poderes da monazítica a partir de sua coloração, pois não existia algo parecido no mundo.

Lopes e Bourguignon (2015 apud BUENO, 2011) afirmam que Gordon:

> [...] encontrou o austríaco Carl Auer Von Welsbach, criador de um sistema de lâmpadas incandescentes a gás que iluminou a Europa durante vários anos. Ele descobriu que o óxido de tório, presente na areia monazítica, era o melhor material para produzir uma luz forte e duradoura, encontrando, no engenheiro americano, o grande vendedor de areia.

Figura 4 – Caricatura de John Gordon

Fonte: site *Gazeta online* (2015).[25]

[25] Disponível em: https://especiais.gazetaonline.com.br/bomba/. Acesso em: 18 dez. 2019.

No trabalho elaborado por Lopes e Bourguignon (2015), é possível ainda extrair o seguinte relato:

> Enquanto a iluminação elétrica ainda dava os primeiros passos na Europa, tanto a *Auer Light* quanto diversas outras empresas europeias que fabricavam luminárias a gás passaram a encomendar areia monazítica para a retirada do tório. Na época, a maior parte da areia era extraída do balneário de Cumuruxatiba, na região de Prado, sul da Bahia[26] (FRAGA, 1983). John Gordon viu uma oportunidade de negócios e conseguiu, do governo brasileiro, autorização para mapear e identificar em quais locais da costa havia a ocorrência desse tipo de areia para explorá-la. A areia monazítica é um tipo de areia que possui uma concentração natural de minerais pesados, com incidência ao longo do litoral e em determinados trechos de rios. No Brasil, o local de maior concentração de areia monazítica é o balneário de Guarapari, no Espírito Santo. Mais especificamente, na Praia de Meaípe[27] e na Praia da Areia Preta, assim chamada, justamente, pela tonalidade que a monazita confere. A areia monazítica contém uma abundante quantidade de monazita — minério constituído por fosfatos de metais do grupo do cério — e de tório, principalmente o isótopo 232. Possui, também, significativa quantidade de urânio, que, juntamente com o tório, é responsável pela sua radioatividade. O termo "monazita" provém do grego *monazein*, que quer dizer "estar solitário", o que indica a sua raridade. A quantidade de areia monazítica nas praias é bastante variável, indo desde a sua ausência a um percentual de 60% ou mais em locais de grande concentração.

A partir desse primeiro contato com as areias monazíticas, o mineral passou do local para o global, formando, assim, uma teia e conexões de aplicabilidades tecnocientíficas, tal qual descritas por Haraway (2015). No primeiro momento, foi utilizada para iluminar a Europa, principalmente no período da *Belle Épo*c, tornando as cidades glamurosas, charmosas e românticas na virada do século passado. Nesse sentido, os autores concluem dizendo que:

> [...] o sistema de iluminação a gás criado pelo austríaco Carl Auer usava óxido de tório, derivado da monazítica, o que fez aumentar bruscamente a demanda pela areia brasileira, cujas lâmpadas eram usadas na iluminação pública de grande parte da Europa e dos Estados Unidos. John Gordon retirava areia do sul da Bahia e fugia dos impostos, atuando na clandestinidade. Muitas vezes, encheu navios declarando que a areia serviria apenas como lastro. (LOPES; BOURGUIGNON, 2015)

[26] Vale ressaltar que a areia monazítica é presente na costa brasileira, da Bahia ao Espírito Santo.
[27] “Pesquisa da UFES comprova efeitos benéficos das areias monazíticas de Guarapari”. Universidade Federal do Espírito Santo.

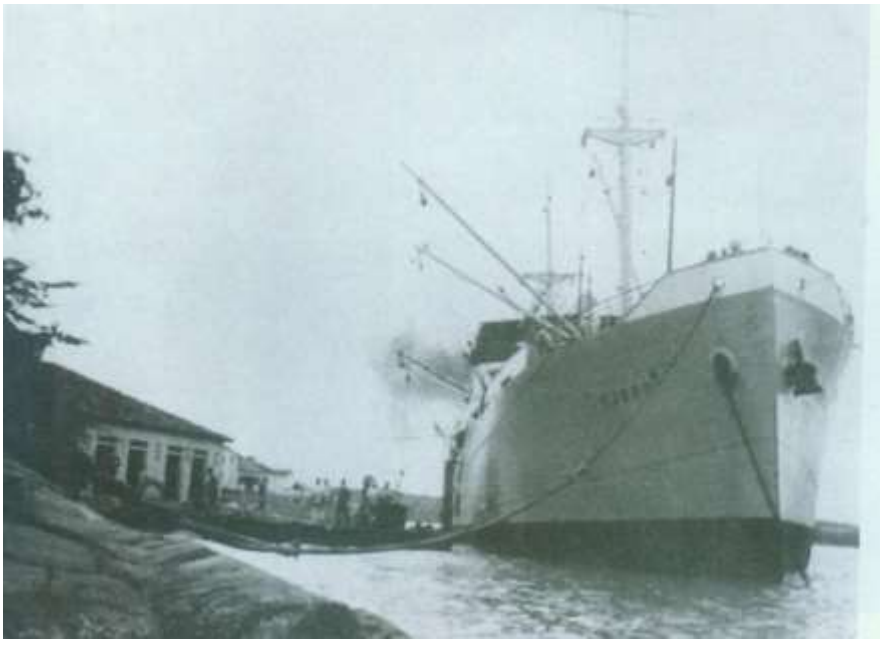
Já segundo a pesquisadora Beatriz Bueno (2011), John Gordon explorou e exportou ilegalmente as areias monazíticas das praias de Guarapari dentro de navios, disfarçadas de lastro.

> Diversas embarcações que não tinham nada para fazer em Guarapari atracavam na praia e pegavam a areia com a desculpa de fazer peso nos porões. A população de Guarapari foi saqueada durante anos. A prática de encher navios vazios de areia já era feita por Gordon no sul da Bahia.

Figura 5 – Navio Mercator em Guarapari (ES)

Fonte: acervo da UFES (2018).

Figura 6 – Navio Fijord – carregamento de monazítica no porto de Guarapari (ES)



Fonte: acervo da UFES (2018).

Os navios *Mercator* e *Fijord*, acima retratados, compuseram o rol de embarcações que aportavam em Guarapari durante as décadas de exploração da areia monazítica. No acordo com o governo do Brasil e conforme o relato apresentado por Lopes e Bourguignon (2015), "[...] a empresa pagava 4% do preço de exportação ao nosso governo, porém o governo de Guarapari arcava com parte dos custos de extração. Sobrava, então, pouco mais de 1% do preço da venda para o município."

Entretanto, com a chegada da luz elétrica na Europa, a popularidade das areias monazíticas teve uma queda intensa. Os empresários já não tinham mais interesse no minério, pois não acreditavam em outras aplicações industriais, "[...] até que as pesquisas sobre energia atômica se intensificaram no período da Segunda Guerra Mundial e na Guerra Fria" (FRAGA, 1993). Diante disso, a monazita passa a ter destaque novamente por conter o tório, elemento radioativo a partir do qual é possível fabricar seu isótopo: o urânio-233.

Oficialmente, a exportação de monazita no Brasil cessou no ano de 1933, quando foi substituída pela proveniente da Índia, com 9 a 12% de óxido de tório, enquanto a brasileira só possuía de 3 a 6% desse metal. Em Guarapari, a exportação clandestina da areia prosseguiu, tendo a MIBRA (Monazita Ilmenita do Brasil) recomeçado sua extração oficial no ano de 1937, com sua usina trabalhando 24 horas por dia. Lopes e Bourguignon (2015) apontam que,

> [...] a areia que seguia para a Europa e Estados Unidos era declarada a preços três vezes mais baixos do que o praticado pelo mercado internacional. No início do século XX, o quilo do nitrato de tório era vendido a US$ 500 nos Estados Unidos e, com a clandestinidade da areia brasileira, o preço caiu drasticamente.

Sobre o assunto:

> Ao jornal Imprensa Popular, em 1956, o Deputado capixaba José Cupertino de Almeida denunciou a baixa taxa de impostos cobrados pela exploração da areia monazítica de Guarapari. "É doloroso registrar que o município de Guarapari possui uma das maiores reservas de minerais atômicos do mundo e, no entanto, é um dos municípios mais pobres do país".[28]

De acordo com o apontado por Heilbron (2016, p. 22):

[28] Disponível em: https://especiais.gazetaonline.com.br/bomba/. Acesso em: 18 dez. 2019.

> [...] que a partir da década de 40, acordos oficiais entre Brasil e Estados Unidos consolidaram o que já era feito por empresas privadas, sem qualquer controle e fiscalização (Os Estados Unidos levavam nossas areias monazíticas ricas em urânio e tório como lastro de navios). Estima-se que mais de 200 mil toneladas de areias monazíticas foram retiradas no litoral do Espírito Santo, sobretudo em Guarapari.

No ano de 1948, o Conselho de Segurança Nacional (CSN) consegue interromper as exportações das areias monazíticas ao perceber que o governo americano era o único que se beneficiava com acordo entre os dois países. Três anos depois, em 1951, a Lei n.° 1.310/1951[29] estabelece monopólio estatal da maioria dos minérios atômicos brasileiros e proíbe a exportação de tório, urânio e de seus compostos e minerais. Segundo Lopes e Bourguignon (2015), o envio das areias de Guarapari perdurou, legal e clandestinamente, por mais algumas décadas. Ademais, os autores apontam que:

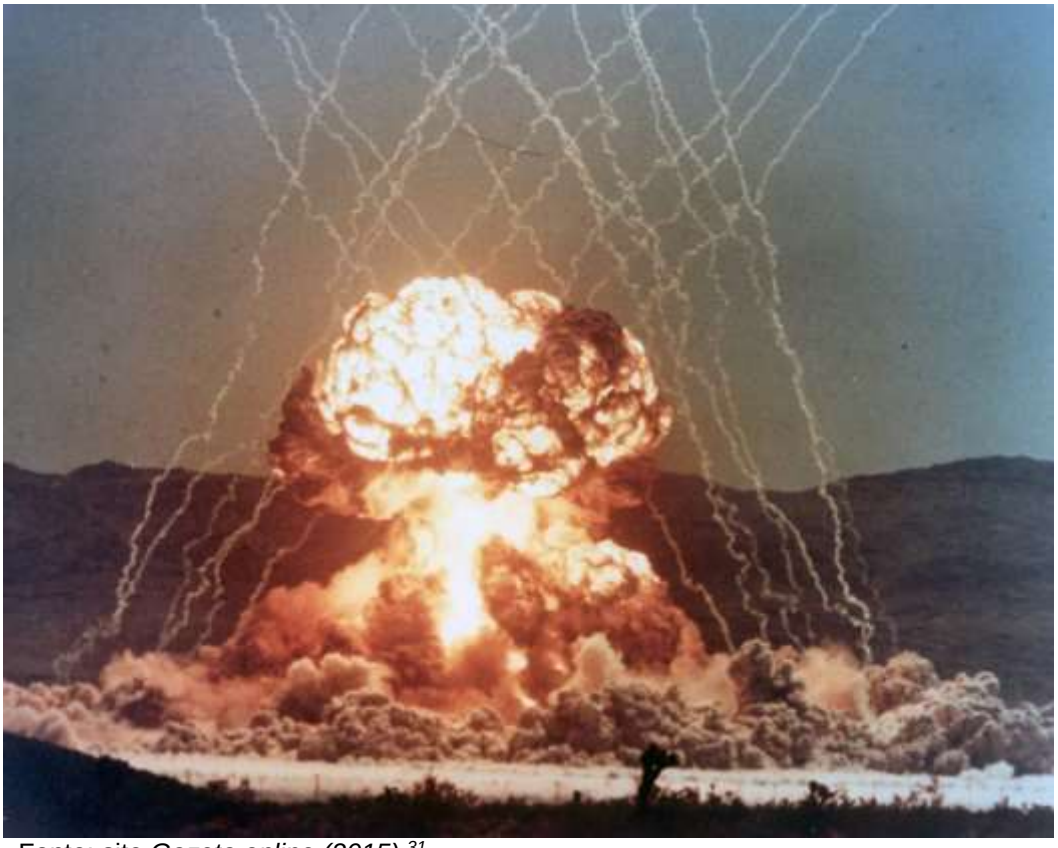
> Parte da elite intelectual brasileira defendia que a matéria-prima fosse mantida no país, com a criação de uma política nacional para desenvolvimento da tecnologia nuclear, algo que não avançou. Além disso, apesar de inúmeras tentativas, os EUA não concordavam em compartilhar tecnologia e conhecimento atômico com o Brasil. Isso acabou gerando um mal-estar político que culminou na criação de uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI), em 1956, para investigar os interesses brasileiros em torno dos acordos com os EUA. (
> Em outras negociações, foram trocadas toneladas de areia por trigo dos Estados Unidos. Documentos mostram que o acordo favorecia somente a potência americana. O Brasil chegou a tentar enviar mais tório beneficiado em usinas locais, como forma de garantir mais lucros, no entanto, em uma manobra política, os Estados Unidos passaram a taxar a entrada do tório beneficiado em 33%, inviabilizando o envio por parte do Brasil. A areia monazítica bruta, por sua vez, não era taxada. Em um terceiro momento, o Brasil foi forçado a se decidir entre enviar tropas aliadas para a Guerra da Coreia, em 1951, ou se comprometer a enviar mais areia monazítica e outras “matérias-primas estratégicas” para os portos norte-americanos. (LOPES; BOURGUIGNON, 2015)

De acordo com Lopes e Bourguignon (2015, s.d.), parte da imprensa da época, de forte apelo nacionalista, chegou a tratar do assunto como um escândalo, com a pergunta: “areia ou carne para canhão?”[30].

[29] Lei n.º 1.310 de 15 de janeiro de 1951, criou o CNPQ. A criação do CNPQ está diretamente entrelaçada à extração da areia monazítica de Guarapari–ES.
[30] Disponível em: https://especiais.gazetaonline.com.br/bomba/. Acesso em: 16 mai. 2019.

> Em torno de toda a polêmica, homens ficaram milionários com a exploração da areia capixaba, enquanto operários, que trabalhavam diretamente com ela, sofriam com baixos salários e jornada exaustiva. Ao norte do continente, essa areia alimentava a sedenta indústria nuclear americana durante a Guerra Fria. Bombas de urânio-233, produzidas a partir do tório extraído no Brasil, foram lançadas durante testes em 1956, segundo os arquivos das forças armadas americanas. No entanto, não há informações sobre quantas bombas foram produzidas e podem estar armazenadas, até hoje, em território americano, comprovando a participação do Brasil em uma guerra nuclear cujo acesso a informações é sempre restrito. (LOPES; BOURGUIGNON, 2015)

Figura 7 – Bomba de urânio-233 lançada, em 1956, durante testes no deserto de Nevada, nos Estados Unidos



Fonte: site *Gazeta online (2015).*[31]

O relato feito por Lopes e Borguignon (2015) sinaliza ainda que:

> Passados 70 anos do fim da segunda Guerra Mundial, não há documentos que comprovem que a areia monazítica de Guarapari e de outras regiões brasileiras foi usada especificamente nas bombas lançadas sobre Hiroshima e Nagasaki. Pelo contrário: sobre esse assunto, restam mais provas contrárias, uma vez que o elemento-base da bomba, batizada de *Little Boy,* era o urânio-235 (U-235), e não o U-

[31] Disponível em: https://especiais.gazetaonline.com.br/bomba/wp-content/uploads/sites/9/2015/07/Teapot_Met_ 001.jpg. Acesso em: 12 mai. 2019.

> 233 gerado a partir do tório das areias. Já a bomba que caiu sobre Nagasaki tinha, como base, o plutônio.

Entretanto, é inegável que a monazita brasileira assumiu um alto valor estratégico para os EUA. “Os americanos já dominavam a fissão do U-233, e o envio da areia que já acontecia há anos se intensificou ainda mais” (LOPES; BOURGUIGNON, 2015).

> O alto escalão político do governo de Franklin Roosevelt tratou de negociar com o governo de Getúlio Vargas para conseguir o embarque do maior volume possível de monazita para os Estados Unidos. O maior ponto de extração era Guarapari. Para tanto, foram enviados embaixadores e comissários americanos para conversar diretamente com assessores e ministros de Vargas.
> O envio clandestino ou oficial perdurou fortemente por, pelo menos, mais 15 anos. O fato é que o urânio-233 ganhou destaque em um projeto de pesquisas em armas nucleares, batizado de “Operação Teapot”. Ao todo, 14 bombas foram lançadas em pontos do deserto de Nevada, nos EUA, sendo que algumas tinham, como base, o U-233, combinado com plutônio. Tudo documentado por jornais, com fotos e vídeos da época. O total de bombas desenvolvidas durante o projeto, porém, é desconhecido. (LOPES; BOURGUIGNON, 2015)

Foi o prefeito de Guarapari, Graciano Espíndola Filho, na sua gestão de 1983 a 1988, que conseguiu proibir a extração das areias monazíticas, dando um novo direcionamento para as areias, por meio do incentivo à cultura do turismo, bem-estar e lazer para a população de Guarapari e para os transeuntes que fossem visitar o litoral capixaba. Buscou investimentos em infraestrutura, visando tornar a região uma estação de tratamento, pois as areias possuíam propriedades medicinais.

Conforme destacado pela professora Luciane Kawa, em seu blog:

> Tais areias são muito conhecidas por seus supostos efeitos terapêuticos, sendo popularmente utilizadas no tratamento de artrites e inflamações, uma vez que, espalhada sobre a pele, produz uma radiação a qual, segundo os defensores da ideia, estimula os tecidos e favorece o fluxo sanguíneo na região afetada.[32] Não há, entretanto, comprovação científica sobre os efeitos curativos desse tipo de areia, sendo, inclusive, a exposição desnecessária à radiação cientificamente não recomendada.[33] Já passar alguns dias longe de

[32] *Prefeitura Municipal da Estância Balneária de Caraguatatuba. «Turismo». Consultado em 23 de agosto de 2012.*
[33] Diretrizes básicas de proteção radiológica – Resolução CNEN 114/2011 – Publicada no Diário Oficial da União em 1º/9/2011. Versão on-line, em PDF, acessada em: 24 ago. 2019.

> fatores estressantes pode, de fato, diminuir os sintomas de doenças crônicas.

2.3 O uso da radioatividade pela indústria bélica e atômica

O objetivo neste tópico é compreender o universo da radioatividade e os potenciais científicos e energéticos, deduzindo da história e transformação cultural, no início do século XX, a utilização da radiatividade em todos os segmentos como forma de poder e status sociais, ao mesmo tempo que os efeitos do elemento rádio eram desconhecidos. Atualmente, esses elementos não são utilizados de forma indiscriminada, pois no passado gerou grandes impactos sociais, ambientais e físicos. Dito isso, não há dúvida de que o mero nome de "radioativo" dá origem a um sentimento de inquietação e insegurança, uma vez que, como aprendemos a fazer, para muitas outras substâncias e descobertas, geralmente confiamos em evidências e dados que emergem regularmente das comunidades científicas e das leis dos vários países.

No início do século XX, a publicação em jornais e de artigos científicos sobre as novas descobertas da radioatividade tratava das possíveis aplicações nas áreas de saúde como uma forma segura e eficaz de produtos contendo material radioativo (VDOVENKO et al., 1975).

Devido à falta de conhecimento científico eficaz sobre a radiação, “médicos e cientistas começaram a analisar os reais efeitos, surgindo irritações e descamações cutâneas, queimaduras, cegueira e, até mesmo, formas cancerosas” (FRAME, 1989). Nesse sentido, “O desejo de resultados imediatos (como acontecia com os raios-x) sobrepujava eventuais efeitos adversos com o tempo” (HOFFMAN, 1925).

De acordo com Lima, Pimentel e Afonso (2011, p. 93):

> Os últimos anos do século XIX e os primeiros do XX foram marcados pela descoberta dos raios X e da radioatividade, que viriam a revolucionar as teorias atômicas. Tais descobertas estimularam, desde aquela época, inúmeras pesquisas, visando não só entender aqueles novos fenômenos como também propor aplicações destes. Os primeiros relatos sobre a radioatividade de Antoine-Henri Becquerel (1852–1908) foram feitos apenas alguns meses após a divulgação da existência dos raios-x, feita por Wilhem Conrad

> Roentgen (1845–1923), sendo seus efeitos percebidos de imediato pela população e mídia. Por exemplo, eles permitiam a visão interior do corpo humano por meio das radiografias, causando um impacto maior que a radioatividade, que não podia ser vista pelas pessoas. Os trabalhos do casal Curie tiveram crucial importância na mudança de rumo que tomaria a radioatividade. A partir das primeiras observações de Marie Curie (1867–1934), em abril de 1898, quando constatou que havia algum componente mais ativo que o urânio em seus minerais naturais, o casal isolou o rádio em 1902, após três anos de trabalhos exaustivos (HAHN, 1950).

A partir da descoberta da radiatividade, a humanidade passa por várias transformações que mudariam todo o percurso da história. A radiatividade era vista como um milagre de todos os tempos e poderia ser aplicada em todos os setores atômicos, por exemplo em indústrias farmacêuticas, datação de pinturas antigas, produtos de beleza e bélicos, na construção de armas nucleares, ou seja, em todos os segmentos tecnológicos.

Isso levou a um crescente entusiasmo, e uma onda de esperança surgiu acerca dos benefícios desse elemento, dentre os quais: a energia, a iluminação moderna e o combustível,

> [...] capazes de mover as máquinas das indústrias e a nascente frota automobilística eram exemplos de aplicações imaginadas para o rádio (TILDEN, 1926). A divulgação da descoberta do rádio e de suas propriedades (as manchetes relativas a ele geralmente ocupavam a página de rosto dos jornais, tal como já ocorrera com os raios-x anos antes) fez com que as pessoas, já fascinadas quando do surgimento dos raios-x, passassem a vê-la como um novo e encantador fenômeno (FRAME; KOLB, 1989). Os jovens eram particularmente envolvidos por aquela sensacional era da ciência, que não conhecera precedentes no século XIX (CRAMP, 1936). Tanto a sociedade europeia quanto a norte-americana foi extremamente atenciosa com o fenômeno da radioatividade, ao ponto de dizer que o rádio era muito bem aceito pelo corpo humano, assim como a radiação pelas plantas (TILDEN, 1926). (LIMA; PIMENTEL; AFONSO, 2011, p. 93-94).

Nesse sentido, a radioatividade passou a ter um papel de destaque e visibilidade na fase inicial da sua história, trazendo respostas sobre as questões da ciência que, aparentemente, eram insolúveis. Portanto, o rádio tornou-se um elemento que possuía “superpoderes”, por ter a capacidade de ser responsável pela qualidade e geração da vida, cura de doenças irreversíveis e fonte da juventude. Nos meios de comunicação, não se falava outra coisa que não fosse o milagre da radiação, cuja informação alcançou a esfera mundial (LIMA; PIMENTEL; AFONSO, 2011, p. 93-94).

Em 1910, começou-se a produzir informativos em revistas e artigos científicos, principalmente na Europa e Estados Unidos, para a população mais jovem. As publicações eram realizadas com base em estudos científicos e estruturadas com linguagem de fácil entendimento para que toda a população pudesse compreender a aplicabilidade da radioatividade, por exemplo, na medicina, indústrias e no manufaturamento de tintas luminosas para produção de ponteiros luminosos nos relógios.[34] A propaganda e linguagem procuravam envolver o leitor de forma entusiasmada, com os efeitos do bem-estar que o elemento poderia produzir a partir das descobertas científicas.

Segundo Macklis (1990, p. 28), a radioatividade passou a fazer parte do dia a dia, pois era encontrada em vários produtos, principalmente nos de consumo humano, por exemplo a água, que era ““desnaturada” pela falta de um componente essencial a ela: a radioatividade, eliminada durante o tratamento da água” (HERING, 1924). Algumas propagandas da época diziam que determinadas doenças eram causadas pela água devido à falta de tratamento ou por ser imprópria para o consumo. Nesse sentido, a radioatividade poderia restaurar novamente as propriedades e o vigor que a água tinha perdido, melhorando, assim, a saúde da população com a aplicação do gás radônio, tão essencial quanto o oxigênio (CHASE, 1991).

Os produtos de beleza foram os que tiveram mais impactos na beleza feminina, tornando um grande mercado de produtos de origem atômica (BARDWELL, 1926). As propagandas eram diretamente direcionadas ao imaginário popular para acreditar na beleza e nas linhas de produtos diversos, sendo todos com a garantia da radioatividade em suas substâncias, que trazia maior credibilidade às mulheres que consumiam e, consequentemente, maior destaque à sociedade (BAUMAN, 2000).

Nesse contexto, percebe-se que na modernidade tal ação concentrava-se em pôr ordem no caos, buscando a beleza, harmonia e felicidade (BAUMAN, 2000). Havia produtos radioativos para limpeza de pele, tratamentos faciais para eliminação de rugas, acnes, cravos e branqueamento da pele, entretanto esses produtos não eram acessíveis à população de baixa renda, pois o valor era elevado, o que não permitia a todos terem acesso aos produtos estéticos, que Bauman (2000) chamou de privilégios da elite.

[34] As Meninas Radioativas da empresa Undark: um estudo de caso sobre a violência emocional e socioambiental sobre o uso indiscriminado da radioatividade. COELHO, Marina Meira; MOTTA, Daril Domingos, 2017.IHGD/UFMT.

Nos produtos radioativos, vinham fotos de belas mulheres estampadas nas propagandas e artigos de revista que chegaram a ponto de distorcer totalmente o que entendemos como o normal na anatomia ou estética humana. Nesse sentido, Baudrilard (2013), usando o conceito da hiper-realidade, convencionou que a beleza feminina deveria atingir um ideal que, se pararmos para pensar, é um absurdo.

Naquela época, cada vez mais vivendo fenômenos do que é hiper-real, esse exemplo de simulação de beleza seria apenas uma prova do que vivemos, a diferença de uma simulação para o simulacro, pois, será no estágio de simulação que se percebe estar, de alguma forma, sendo enganado ou, ainda, vivendo, de alguma forma, algo que não é supostamente real, como no caso dos produtos de beleza à base do elemento rádio (FRAME, 1986). Sobre isso, Bauman (2000) aponta:

> Como a sociedade moderna de produtores foi gratuitamente se transformando em uma sociedade de consumidores. Nessa nova organização social, os indivíduos se tornaram a mesmo tempo promotores e, também, suas próprias mercadorias que promovem e todos habitamos espaço social descrito como mercado de consumo. (BAUMAN, 2000, p. 20).

Vejamos a seguir algumas propagandas que eram veiculadas no início do século passado sobre o uso do rádio como tratamento estético.

Figura 8 – Propaganda 'Rádio e Beleza' (1918)

Fonte: site *Química Nova na Escola* – Qnesc (2011).[35]

Figura 9 – Propaganda 'Rádio e Beleza' (1918)

Fonte: site *Química Nova na Escola* – Qnesc (2011).[36]

[35] Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_2/04-HQ10509.pdf. Acesso em: 20 abr. 2020.
[36] Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_2/04-HQ10509.pdf. Acesso em: 20 abr. 2020.

Figura 10 – Propaganda 'Rádio e Beleza' (1918)

Fonte: site *Química Nova na Escola* – Qnesc (2011).[37]

Os consumidores dos produtos radioativos eram pertencentes às classes mais abastadas economicamente e, conforme se verifica nas propagandas de produtos radioativos de beleza para mulheres, os referidos produtos prometiam satisfação e felicidade às consumidoras da época. Para Boudrilard (2013), tratava-se de um sistema hierarquizado de poder e privilégio, determinado tanto pelas relações materiais e/ou econômicas (salário, renda) como pelas relações simbólicas (status) e/ou culturais entre os indivíduos. Portanto, quem consumia a radioatividade eram as classes mais altas da sociedade, mesmo sem saber os efeitos que futuramente provocaria. A radioatividade era símbolo de poder e status social, principalmente nas sociedades europeias.

A radioatividade também era utilizada em medicamentos como soluções para neurite, asma, bronquite e insônia. Esses produtos ainda tinham a característica de permitir “que as propriedades curativas do rádio não estavam ao alcance de todos”, devido ao alto preço dos produtos (TILDEN 1926, p 04). A recomendação dos

[37] Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_2/04-HQ10509.pdf. Acesso em: 20 abr. 2020.

fabricantes indicava para expor os produtos ao sol para uma maior potencialização das suas propriedades terapêuticas (CRAMP, 1936).

As soluções tônicas destinavam a recuperar os vigores da vida física, mental e sexual. Lançado em 1925, nos Estados Unidos, Radithor continha 2 mCu (74 kBq) dos isótopos 226Ra e 228Ra, sendo indicado para tratar nada menos que 150 enfermidades endocrinológicas (CRAMP, 1936), e tinha o slogan: “a cura para os mortos-vivos”. Calcula-se que cerca de 400.000 frascos foram vendidos entre 1925 e 1931 (FRAME; KOLB, 1989) (LIMA; PIMENTEL; AFONSO, 2011).

Tratava-se de produtos que não eram apenas explicitamente curativos, mas cujo uso também era recomendado como manutenção preventiva e física. A "moda", se quisermos chamar assim, começou nos Estados Unidos, mas logo invadiu toda a Europa, principalmente a Itália, que não era menos importante na produção e patrocínio desses elementos.

A manhã poderia, portanto, começar com uma lavagem saudável dos dentes utilizando, por exemplo, o creme dental radioativo, o *Doramad,* que, em sua publicidade, dizia: *"(...) eu sou a substância radioativa. Meus raios massageiam as gengivas. Gengivas saudáveis. Dentes saudáveis".*

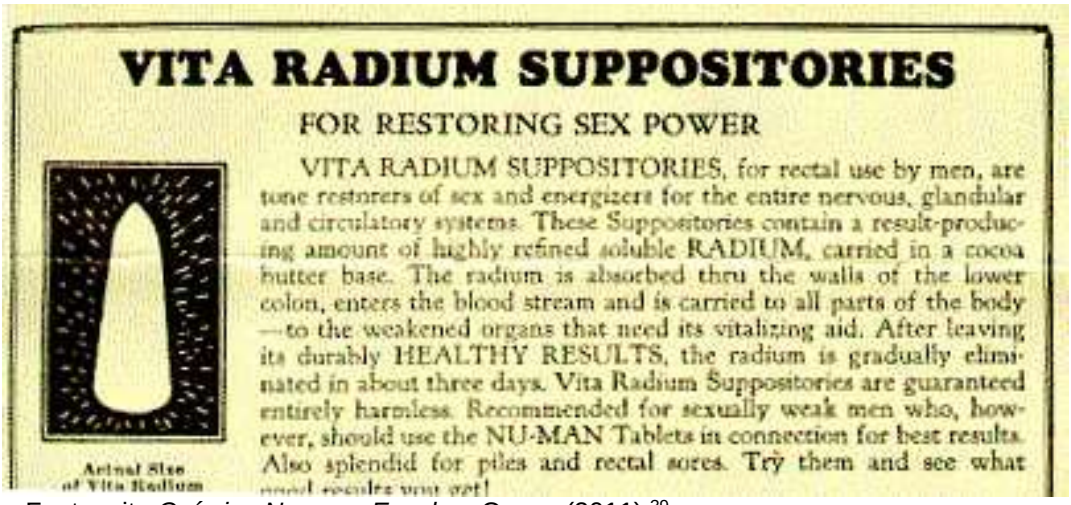
A preparação para o dia continuava com a suposição de, pelo menos, um copo de água com "triturato de rádio", disponível em diferentes concentrações, de 6,8% e 18%, o último das quais era vendido em uma garrafa de vidro coberta com uma folha de chumbo[38], para se chegar a um bom café da manhã, com o chocolate da Burk & Braun, que era vendido em barras com o nome *Radium shokolade,* além de ser particularmente indicado para rejuvenescimento.

De acordo com Lima, Pimentel e Afonso (2011, p. 95):

> Em 1925, surgiu o *Vita Radium* supositório, destinado a combater a fraqueza de memória e a impotência sexual masculina. A duração do tratamento era de 15 dias. Na bula, afirmava-se que, em até três dias, o rádio seria eliminado do corpo. A propaganda veiculada desse produto realçava os efeitos sobre o desempenho geral do consumidor.

[38] O chumbo é o elemento com maior massa, portanto difícil de ser transposto, é usado como barreira para a radioatividade.

Figura 11 – Propaganda de Supositório *'Vita Radium'* (1930)



Fonte: site *Química Nova na Escola* – Qnesc (2011).[39]

Sua propaganda trazia os dizeres:

> Oh pobres homens fracassados, imprestáveis para as alegrias da vida, seus problemas acabaram, Vita Radium é a solução!" "O homem está num mau caminho caso esteja satisfeito em viver sem os prazeres que lhe são de direito!... Experimente-o e veja que bons resultados obterá.

Havia até propostas curiosas, como a de fazendeiros norte-americanos que, com base na liberação de calor pelo rádio, propuseram que seus sais fossem misturados com ração para galinhas, a fim de gerar ovos que passassem pelo processo de encubação por si só, sem a necessidade da "chocagem" natural ou artificial (LIMA, PIMENTEL, AFONSO, 2011). Para os autores:

> Nos anos 1920, era comum a oferta de produtos com níveis de radioatividade maiores do que aqueles vendidos legalmente, sob o argumento de que teriam um efeito mais rápido sobre o usuário (CRAMP, 1936). Era o caso dos tônicos, como o Radithor. Os fabricantes desses produtos estavam sujeitos a receber doses elevadas de radiação (HARVIE, 1999). (LIMA, PIMENTEL, AFONSO, 2011, p. 95)

A tabela que segue dá para termos uma ideia geral em que seria usado e qual a finalidade do tratamento.

[39] Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_2/04-HQ10509.pdf. Acesso em: 20 abr. 2020.

Tabela 1 – Produtos com radioatividade adicionada e suas finalidades

Produto	Emprego
Coquetel fluorescente para bailes e festas	Impressionar os convidados com os efeitos luminosos.
Pasta de dente	Combater queda prematura dos dentes, cáries, ativar a digestão bucal e tornar o esmalte brilhante e luminoso.
Roleta de cassino fluorescente	Dificultar fraudes.
Cigarros	Prevenir enfermidades pulmonares.
Protetor auricular radioativo	Manter a higiene e esterilizar o canal auditivo.
Sabões radioativos	Aumentar a eficiência da lavagem dos tecidos.
Lâminas de barbear	Remoção mais confortável dos pelos, amaciando e reduzindo a irritação da pele.
Alimentos como cerveja, manteiga, chocolate etc.	Abrir o apetite, aumentando a ação digestiva do estômago.
Contraceptivos	Matar espermatozoides e esterilizar órgãos genitais, evitando doenças sexualmente transmissíveis.
Goma de amido	Aditivo ao sabão, deixar roupas brancas mais brilhantes.
Baralho	Tornar o jogo mais emocionante e divertido.
Pomada para calçados	Durabilidade e brilho.

Fonte: site *Química Nova na Escola* – Qnesc (2011).[40]

Sobre o rádio e a radioatividade, há uma reportagem publicada em 1903, na qual Thomas Alva Edison (1847–1931) tinha uma opinião diferente sobre o assunto. Para Lima, Pimentel e Afonso (2011, p. 96):

> Ele afirmava que, a despeito dos resultados positivos obtidos com a radiação, devido também ao aparecimento de relatos acerca de seus efeitos indesejáveis, criticava “o culto ao rádio e à infame radioatividade”. Naquela época, a série de descobertas científicas passava a imagem para grande parte da população de que elas somente trariam benefícios à humanidade, gerando crenças e milagres (CRAMP, 1936).

Em geral, os pesquisadores viram os efeitos colaterais da radiação como acidentes, pois não havia estudo na época sobre os efeitos que a radiatividade poderia provocar, só conheciam o lado benéfico do elemento. Esses efeitos da radiatividade

[40] Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_2/04-HQ10509.pdf. Acesso em: 20 abr. 2020.

têm um fator curioso na transformação cultural, quando dizemos que as classes são afetadas por impactos sociais ambientais, culturais etc. O que não foi o caso da radioatividade, pois a radiação afetou as classes mais elevadas, ou seja, os que tinham mais condições de consumir o produto a partir do elemento rádio. Diante disso, a crença e o milagre atingiam todas as classes sociais, entretanto, o consumo não. Os consumidores da alta sociedade foram os mais afetados pela radioatividade devido ao consumo exagerado dos produtos com base no rádio, como fonte de cura, poder e respostas para todos os males, e os que não tinham condições não foram afetados pelo “milagre” do rádio.

Dentre esses efeitos, queimaduras, queda de cabelo, queda de dente, radiodermatite de pele e úlceras, causando problemas físicos e psíquicos na população da época (OKUNO, 2018). Contudo, os produtos foram consumidos por muitos anos ainda como forma de status e bem-estar social, pois quem consumia era somente os que tinham condições financeiras, sendo, por muito tempo, o símbolo do trifólio como imagem do poder social e glamour da bela época.

Entretanto, cientistas perceberam que a energia atômica era uma das energias mais fortes existente em toda natureza, que poderia ser direcionada à questão de poder e totalitarismo, dando um outro rumo à utilização da energia nuclear, deixando de lado os produtos radiativos para a aplicação na indústria bélica, ou seja, para a construção de armas nucleares de alto potencial destruidor.

Em 1941, os Estados Unidos entraram na Segunda Guerra Mundial e direcionaram sua economia para uma “guerra industrial”, utilizando o modelo e técnicas de linhas de produção criado por Henry Ford, para a construção de armas nucleares de alto potencial atômico (RÉMOND, 1974).

2.3.1 Indústria atômica: projeto *Manhattan*

Diante da possibilidade de os alemães desenvolverem a bomba atômica, foi criado o projeto *Manhattan*, codinome secreto liderado por militares dos Estados Unidos e Reino Unido, para construção de armas nucleares (OKUNO, 2018). Durante a Segunda Guerra Mundial, chegou a empregar 130.000 pessoas, sendo 21 cientistas de várias nacionalidades, inclusive, alguns refugiados do regime nazista (STRATHERN, 1998) e todos do prêmio Nobel da Física, Química e Matemática.

> Logo o investimento trouxe resultados. Em 2 de dezembro de 1942, teve início a “era atômica”, com a operação do primeiro reator nuclear. A Alemanha invadiu a Polônia, iniciando a Segunda Guerra Mundial (1939–1945). Durante esse evento, Niels Bohr foi um dos primeiros cientistas aliados a tomar conhecimento de que os alemães tinham obtido a fissão do urânio. Diante da enorme quantidade de energia liberada nesse processo, Bohr temeu por seu uso em uma arma. Um fato que reforçou suas suspeitas foi uma visita recebida, em plena Dinamarca ocupada pelos nazistas, de seu colega alemão Werner Heisenberg, que entregou a Bohr um diagrama contendo dados sobre o programa atômico alemão. (LOPES, PIMENTEL, AFONSO, 2015, p. 96)

Na verdade, a Alemanha já tinha aplicado os conhecimentos, as técnicas e, provavelmente, até o termo tecnociência (BENSAUDE-VINCENT, 2013). De acordo com o autor:

> A Alemanha de Hitler, antes que qualquer outra potência, esteve quase firmado na produção de energia nuclear e, por consequência, de armas atômicas. O objetivo do ditador de ter o melhor suporte bélico possível para a guerra foi incentivado por esse país. Meses depois da descoberta da fissão nuclear em 1939, criaram um Projeto Nacional de Energia Nuclear, o *Uranverein,* em que eram produzidas bombas de hidrogênio, chamadas de “água pesada”, por fissão nuclear, uma vez que também reuniram os maiores cientistas nucleares do mundo.

Alguns nomes se destacaram na produção de conhecimento científico sobre radioatividade no *Uranverein*, como Walter Gerlach, Erich Schumann e Kurt Diedner, além de, claro, Werner Heisenberg. Este último, Nobel de Física, foi o responsável por concluir que o esforço da Alemanha, em plena guerra, de produzir a bomba nuclear seria desnecessário e caro, convencendo as autoridades científicas e militares a desistir do projeto em específico.

Em função da perseguição pelos nazistas, Bohr fugiu para os Estados Unidos, onde encontrou Albert Einstein e o advertiu que os países do Eixo (Alemanha, Itália e Japão) tinham o conhecimento teórico para a fabricação de uma bomba. Einstein, por sua vez, alertou o presidente norte-americano Franklin D. Roosevelt. Posteriormente, países aliados (Estados Unidos, França e Inglaterra) verificaram que o diagrama era de um reator inadequado. Porém, restou a dúvida se esta seria uma farsa para mascarar os progressos alemães. Segundo o historiador Eric Hobsbawm (1995),

> Em essência, hoje está claro que a Alemanha nazista não conseguiu fazer uma bomba nuclear não porque os cientistas alemães não

> soubessem fazê-la, ou não tentassem fazê-la, com diferentes graus de relutância, mas porque a máquina de guerra alemã não quis ou não pôde dedicar-lhe os recursos necessários. Eles (abandonaram a tentativa e passaram para o que parecia uma concentração mais efetiva em termos de custos, os foguetes, que prometiam um retorno mais rápido. (HOBSBOWNN, 1995, p. 509).

Para Hottois (1984), esses projetos científicos contemporâneos, em que a técnica, o espaço e o tempo os circunstanciam por todos os lados, constituem o meio natural do desenvolvimento, bem como um princípio motor. O projeto científico seria movido tanto pela técnica quanto por uma força motriz. Entretanto, estava sendo criado um projeto industrial nuclear e um nascedouro de problemas, como medo, inseguranças e impactos. Tal projeto, afetaria várias ecologias como social, ambiental e cultural (Guattari). Nesse sentido, Hidegger (1889–1976), em *La quetion de la tecnique* (A questão da técnica), desde 1939, já denunciava as orientações da ciência moderna.

> A ciência não pensa, o que ela faz não tem relação com a verdade como mundo, ela não busca ver ou revelar as coisas, mas é animada por uma visão enganosa, por um raciocínio, uma atividade dos seres que a reduz ao estatuto de recursos dos meios para fins humanos, em resumo, a ciência moderna já era a tecnociência. (HEIDGGER, 2007, p. 132).

Portanto, podemos chamar o projeto *Manhattan* de um projeto técnico científico. Segundo Bensaude-Vicent (2013), este foi interdisciplinar, em que reunia os conhecimentos e técnicas, pois estavam correndo contra o tempo, pois a bomba nuclear tinha que estar pronta em quatro anos.

O projeto foi chefiado pelo físico prêmio Nobel, também conhecido como o pai da bomba, Julius Robert Oppenheimer (1904–1967), que dirigia o laboratório em Los Alamos (OKUNO, 2018). O italiano Enrico Fermi (1901–1954) desenvolveu o primeiro reator nuclear na universidade de Chicago; o dinamarquês Niels Bohr (1891–1974), descobridor do famoso modelo atômico; o inglês James Chawdwick (1891–1974), descobridor dos nêutrons, e o casal francês Irene Curie, filha da cientista Nobel Marie Curie, pela descoberta da radioatividade, e Frédéric Joliot Curie, responsável pela transmutação de elementos atômicos (ROUBICEK, 1995). O comando geral do projeto *Manhattan* coube ao general Leslie Groves (1896–1970).

Magalhães (2016, s.p.) sinaliza que “O projeto tecnocientífico foi secretamente construído em três locais que poderíamos chamar de cidades industriais de forma incerta, pois não se sabia que o futuro estava por vir, quem era contratado para trabalhar no projeto *Manhattan”*, assim, não havia o menor conhecimento do que realmente estavam fazendo nos locais construídos, nem onde viveriam.

Segundo Okuno (2018), o maior projeto científico foi construído em três cidades, sendo que cada uma tinha uma função diferenciada no preparo da bomba atômica e todas trabalhavam em pleno vapor, dia e noite, lutando contra o relógio do tempo, entre funcionários generais e cientistas, em que alguns eram dominados pela ansiedade do arsenal nuclear e outros, por medo e incertezas.

Nesse sentido, têm-se:

Oak Ridge: cidade inventada no período do projeto *Manhattan*. Foi construída para fazer funcionar o enriquecimento do urânio por separação de isótopos 235. Todos os métodos de separação eram realizados em Oak Ridge por centrífugas construídas pela empresa *Westinghouse.*

Handford: onde foi produzido o plutônio pelo reator nuclear de grafite X-10. Uma usina de separação química e instalações de suporte. Por causa da decisão subsequente de construir reatores refrigerados à água em Handford, apenas a usina de separação química saiu do papel. O reator de grafite X-10 consistia em um enorme bloco de grafite de 7,3 metros de comprimento de cada lado, pesando cerca de 1,5 mil toneladas, rodeado por 2,1 metros de concreto de alta densidade, como um escudo de radiação. A matéria-prima essencial para o projeto foi o urânio, o qual foi utilizado como combustível para os reatores, com a alimentação que foi transformada em plutônio e, na sua forma enriquecida, na própria bomba atômica. Havia cinco grandes depósitos conhecidos de urânio em 1940: no Colorado, no norte do Canadá, em Joachimstal, na Checoslováquia, no Congo Belga e, claro, no Brasil[41] (OKUNO, 2018, p. 39). Uma pesquisa, em novembro de 1942, determinou que quantidades suficientes de urânio estavam disponíveis para satisfazer os requisitos do projeto (OKUNO, 2018). Nichols organizou com o Departamento de Estado os controles de importação para o óxido de urânio e a negociação para a compra de 1,2 mil toneladas de minério de urânio do Congo Belga, que estavam sendo armazenados em um depósito em *Staten Island*. Ele negociou com a *Eldorado Gold Mines* a compra de minério de sua

[41] Atualmente, o Brasil ocupa a sétima colocação em participação mundial da quantidade de urânio.

mina em Port Hope, Ontário, e a sua transferência em lotes de cem toneladas. O governo canadense, posteriormente, comprou as ações da empresa até adquirir uma participação majoritária. Entretanto, Silva Mello (1971) afirma que as areias monazíticas de Guarapari–ES, ricas em urânio e tório, também serviram para testes nucleares durante a era atômica aplicada à indústria bélica do projeto *Manhattan*, em 1945. Vários navios vinham dos Estados Unidos para levar toneladas de minério radioativo para a construção de bombas nucleares, entretanto a população capixaba desconhecia a utilidade da areia, acreditando que era para lastros de navios durante fortes tempestades.

Los Alamos: local onde realizaram testes com a bomba *The Gadget*, à base de plutônio-239. O general Leslie Grooves, tomado pela ansiedade e lutando contra o tempo, resolveu que os testes deveriam começar o mais rápido possível. Foi colocada em uma torre de aço de 30 metros de altura, no dia 16 de julho de 1945, às 5h29min, com a finalidade de simular a explosão a uma certa altitude, após seu lançamento de um avião (DIAS JUNIOR; ROUBICEK, 2007). Um clima de tensão, medo e pavor tomou conta de Opneheimer e seus colegas, pois, na verdade, não tinham a real certeza do que estavam construindo.

Em Los Alamos, Novo México, segundo Dias Junior e Roubicek (2007), os cientistas se refugiavam no deserto, pois todos os testes com bombas se realizavam lá e nada poderia atrapalhar. Apesar de tudo, os cientistas eram vigiados por militares, as cidades ficavam cercadas por soldados e arames farpados, até as ligações eram monitoradas (KIERNAN, 2013). O general Groove queria que os cientistas usassem roupas militares, entretanto todos se recusaram. Nesse sentido, tinha-se medo de a bomba atômica ser um fracasso, pois o desejo de construir uma arma nuclear era maior do que a razão. Os cientistas se reuniram para fazer apostas sobre a ogiva nuclear, sem saber que, futuramente, levariam a fama de cavalheiros do apocalipse (ZUBEN, 2006). As apostas ou bolão sobre qual seria o resultado da explosão, comparado com o poder de destruição dos explosivos, variavam de 44 mil toneladas de TNT — palpite de um dos cientistas do projeto — e outros, de até 1.400 toneladas; há quem duvidasse que a bomba iria explodir (DIAS JUNIOR; ROUBICEK, 2007).

Segundo os autores, os testes aconteceram na madrugada de 16 de julho de 1945, no deserto de Alamogordo[42] (DIAS JUNIOR; ROUBICEK, 2007). Todos os olhares estavam atentos e ansiosos, tomados por várias afetações (SAFATLE, 2015). Mas, quais afetos eram produzidos no ato da explosão? Medo, curiosidade, esperança e desejo? Os testes foram feitos em uma torre no ponto zero do deserto, em que estava colocada a bomba de plutônio, batizada de Jumbo, que foi detonada às 5h29min.

A primeira observação da bomba atômica foi a emissão de um raio de luz, forte demais para ser olhado diretamente. Era como se mil sóis tivessem nascidos naquele momento do disparo, mas não era só a luminosidade da bomba, o som também foi um dos elementos que chocaram alguns cientistas. O som e o brilho nucleares deixaram cientistas atônitos, causando transtornos emocionais e psíquicos durante a vida toda. Um desses afetados pelo teste foi o físico Otto Frish, que, durante anos, dizia ouvir o som da bomba. Utilizando do conceito de Shaffer e Harrison (2001), essa paisagem sonora tornou-se um pesadelo na vida de pesquisadores (SAFATLE, 2015).

As afetações desencadeadas a partir da imagem do cogumelo atômico foram as mais variadas. Da potência maior à potência menor, como choros e tristezas, passando pela perplexa imobilidade de quem parecia não acreditar no que se via, nascendo, assim, o medo do que a radioatividade era capaz de provocar.

2.4 O efeito social da era atômica

A bomba atômica é triste
Coisa mais triste não há
Quando cai, cai sem vontade
Vem caindo devagar
Tão devagar vem caindo
Que dá tempo a um passarinho
De pousar nela e voar...
Coitada da bomba atômica
Que não gosta de matar!

Coitada da bomba atômica
Que não gosta de matar
Mas que ao matar mata tudo
Animal e vegetal
Que mata a vida da terra
E mata a vida do ar

[42] Também conhecida por Los Alamos, trata-se de uma cidade no Condado de Otero, no Novo México, Estados Unidos. Nessa região foram instaladas duas bases da Força Área americana, locais de constantes testes, inclusive nucleares.

Mas que também mata a guerra...
Bomba atômica que aterra!
Pomba atônita da paz!

Pomba tonta, bomba atômica
Tristeza, consolação
Flor puríssima do urânio
Desabrochada no chão
Da cor pálida do helium
E odor de radium fatal
Lœlia mineral carnívora
Radiosa rosa radical.

Nunca mais, oh bomba atômica
Nunca, em tempo algum, jamais
Seja preciso que mates
Onde houve morte demais:
Fique apenas tua imagem
Aterradora miragem
Sobre as grandes catedrais:
Guarda de uma nova era
Arcanjo insigne da paz!

(Vinicius de Morais, A BOMBA ATÔMICA, II
Antologia Poética; Rio de Janeiro: Editora A Noite, 1954)

Um dos problemas da indústria bélica no projeto *Manhattan* não era a construção da arma de destruição e, sim, o segredo que a equipe de cientistas deveriam guardar antes que fosse para os jornais, tornando o pânico e o medo ainda maior. Ao passo que se sentia satisfeito e orgulhoso com o barulho do efeito da bomba nuclear, Leslie Groove determinou que um de seus ajudantes tomasse medidas cabíveis para manter o sigilo da bomba. Mesmo trêmulo e com muito medo, o soldado disse ao General que isso seria impossível, pois o som, provavelmente, foi ouvido em, pelo menos, cinco estados diferentes.

Como todos os cientistas foram afetados por assistirem ao espetáculo nuclear, para Oppenheimer, não seria diferente. Ao assistir ao teste em Alamo Gordo, sua mente fluiu, abrindo espaços no vazio para declamar versos de *Bhagavad-Gita*, o belo poema religioso hindu escrito há 300 anos a.C. A primeira passagem que lhe veio à mente descreve a aparição de Krishna, uma deusa personificada do hinduísmo, a representante das manifestações de Deus Supremo no mundo, segundo a tradição hindu. A deusa também significa verdade absoluta e, para os hindus, beleza, força, sabedoria, conhecimento, riqueza, fama e renúncia (DIAS JUNIOR; ROUBICEK, 2017).

De acordo com os autores, para Oppenheimer, a bomba atômica representava o Deus Supremo da onipotência e onipresença, além de ser o todo misericordioso e

de estar sempre disposto a reerguer aqueles que tropeçaram nos erros da vida e que querem renunciar o mal. Krishna livrava-os de todos os medos, pavores, incertezas, pecados e desaventuranças, sendo a deusa suprema que rege todos os planetas e planos. Ela possui muitos ornamentos repletos de símbolos e significações, que são extremamente importantes para a transformação cultural e científica (DIAS JUNIOR; ROUBICEK, 2017).

Entretanto, Oppenheimer não era um monstro, alguém com um espírito demoníaco e cruel. O cientista era um sujeito amigável, de uma inteligência formidável, e demonstrava simpatia por onde passava, que, de certa forma, parou de pensar nas consequências que os seus atos poderiam ter, “Embora as atrocidades por ele conduzidas tivessem sido de uma crueldade inimaginável” (ARENDT, 2008, p. 75).

Ao decidir bombardear o Japão com armas nucleares, o governo ignorou, pois estava tomado pelo poder e força política. Parte da comunidade científica que tinha se dado conta do monstro que tinham construído, decidiu fazer um abaixo-assinado, como forma de mobilização contra os ataques nas cidades japonesas com o uso da bomba atômica. Talvez naquele momento de indignação, com mistura de arrependimento, já nascia os primeiros movimentos de contracultura dominante dos Estados Unidos da América, chefiados por alguns cientistas que não queriam levar a fama de “cavaleiros do apocalipse” e buscavam uma sociedade mais justa (ROUBICEK, 1995 p. 25)

De acordo com Perissinotto (2004, s.p.):

> Para Arendt (2008), o poder corresponde à habilidade humana de não apenas agir, mas de atuar em comum acordo. Esse poder jamais é propriedade de um indivíduo, pertence a um grupo e existe apenas enquanto o grupo se mantiver unido. Quando dizemos que alguém está "no poder", estamos, na realidade, nos referindo ao fato de encontrar essa pessoa investida de poder, por um certo número de pessoas, para atuar em seu nome. No momento em que o grupo — de onde se originara o poder — desaparece, desaparece também "o seu poder".

Nesse sentido, em relação ao poder e armamento atômico, o governo tinha muitos aliados, entre eles, militares e cientistas, que levariam futuramente a uma corrida nuclear em nome desse poder e do totalitarismo, fazendo com que outros países também dominassem a técnica de armas nucleares e a indústria atômica se

expandisse para os países de superpotência, por exemplo, União das Repúblicas Socialistas Soviéticas.

Outros cientistas, por sua vez, preferiram silenciar, quando não apoiaram o bombardeio do Japão. Robert Oppenheimer e Enrico Fermi chegaram a participar de reuniões secretas com autoridades governamentais e militares para definir qual seria o melhor ponto estratégico para o lançamento da bomba atômica. O grupo rapidamente descartou a ideia de realizar uma explosão de advertência em alto-mar ou em uma ilha deserta, pois chamaria a atenção dos japoneses. O resultado da violência nuclear foi realizar os ataques nas cidades industriais, com grande concentração populacional em torno das fábricas, sem serem avisados, causando grandes impactos social, ambiental e psicológicos (GUATTARI, 1990) na população das cidades japonesas.

Dessa discussão, podemos inferir que o:

> [...] poder é a essência de todo governo, não a violência. Assim, as condições básicas para um poder legítimo, na linguagem de Arendt (2008), é um poder íntegro, consentido pelo apoio popular e fundado na livre troca de opiniões entre iguais. Para Arendt (2008), é apenas a partir da ênfase na questão da "legitimidade" que se pode compreender o fenômeno da obediência às leis e às instituições políticas de um país, pois a obediência política funda-se no reconhecimento da imperiosidade das determinações legais e no consentimento à sua legitimidade. Segundo ela, as leis têm caráter mais "diretivo" que "impositivo", são "regras do jogo" nas relações sociais. Obedece-se às leis mais pelo consentimento a elas concedido do que pelo medo de punição. Assim, as sanções das leis dirigem-se aos que desejam abrir exceções para si mesmo. Na manhã do dia 6 de agosto de 1945, o Enola Gay, um bombardeiro B-29 especialmente adaptado, levantou voo da base aérea norte-americana, localizada na ilha Tinian, perto de Guam, no Pacífico, em direção à cidade de Hiroshima, para o primeiro bombardeio nuclear, alvo escolhido pelos cientistas e militares do projeto industrial bélico (DIAS JUNIOR; ROUBICEK, 2007). No interior do avião, levava uma bomba de urânio-235 chamada de *little boy* (pequeno menino). Exatamente às 8h15min, hora local, a bomba foi lançada e o alvo atingido. Cerca de 40 segundos depois, aconteceu a explosão equivalente a 12.500 toneladas de TNT (PERISSINOTTO, 2004, s.p.)

O exército havia treinado a equipe para a missão de forma cuidadosa, mas, aparentemente, eles não estavam totalmente seguros ao assistir ao espetáculo nuclear, surgindo o sentimento de medo e arrependimento, contudo, em nome da política, talvez tenham se tornado pessoas frias (ARENDT, 2008). O impacto provocado pela detonação da bomba foi tão intenso que chegou a desestabilizar a

trajetória do bombardeio, que voava a uma altura de mais de dez mil pés. A bomba explodiu ainda no ar, cerca de 600 metros do solo.

Para Perissinotto (2004, s.p.), “mesmo com todo equipamento de proteção, os pilotos do Enola Gay foram afetados pelo barulho e luminosidade que vinham de baixo.” Momentos depois, puderam ver a imensa destruição em forma de calor e fogo, que se espalhavam na cidade, causando imensa comoção e dor, pois eles não estavam acreditando no que tinham feito em nome da política, da ciência e do militarismo.

> Até onde tudo isso valeria a pena? Por que e para que tamanha violência? Um deles, ainda em choque, deixou escapar um comentário dramático: Meu Deus, o que foi que nós fizemos? Eles não eram maus, mas tornaram-se o mal ao renunciar o pensamento. (ARENDT, 2008, s.p.).

Figura 12 – Igreja Metodista de Nagarekawa em meio à destruição (1945)

Fonte: site *Mega curioso* (2019).[43]

Nas imagens, a cidade de Hiroshima (1945), em que é possível visualizar a devastação, os restos da estrutura de uma igreja, as ferragens contorcidas e tudo o que sobrou de um cinema, surgidos dos escombros a cerca de 800 metros do epicentro da explosão. A bomba que atingiu Hiroshima matou, aproximadamente, 70

[43] Disponível em: https://www.megacurioso.com.br/guerras/103176-fotos-mostram-hiroshima-antes-e-depois-da-explosao-da-bomba-atomica.htm. Acesso em: 10 nov. 2019.

mil pessoas imediatamente; outras 70 mil ficaram feridas e milhares morreram por causa da exposição à radiação decorrente do bombardeio (PERISSINOTTO, 2004).

Figura 13 – Ferragem e escombros do que foi um cinema (Hiroshima, 1945)

Fonte: foto de Bernard Hoffman, The LIFE Picture Collection, Getty Images.[44]

Figura 14 – Sobreviventes do bombardeio – Hospital improvisado (Hiroshima, 1945)

Fonte: foto de Corbis, Getty Images.[45]

[44] Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/photography/2017/08/fogo-e-furia-imagens-fortes-revelam-a-monstruosidade-dos-ataques-com-armas?image=01-fire-and-fury-nuclear-gallery. Acesso em: 10 nov. 2019.

[45] Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/photography/2017/08/fogo-e-furia-imagens-fortes-revelam-a-monstruosidade-dos-ataques-com-armas?image=01-fire-and-fury-nuclear-gallery. Acesso em: 10 nov. 2019.

De acordo com Günther Anders (2002, p. 261, tradução livre), a crítica que o acusa de um discurso catastrófico é motivada pela “singular invisibilidade do objeto” de sua reflexão: a bomba atômica, que, “ao invés de uma ameaça clara diante de nossos olhos, está dissimulado no centro de nossa negligência”.

Diante dessa questão, invisível e profundamente inconveniente, o autor refuta a simplicidade, admitindo que, de forma deliberada, optou pelo exagero, a fim de analisar as particularidades desse fenômeno com a especial atenção que o evento requer.

Anders (2002, p. 214), do mesmo modo que as técnicas utilizadas pelos pesquisadores científicos, buscou, em seus estudos, o conhecimento do real, utilizando-se, por exemplo, de instrumentos como o microscópio e “telescópio para aumentar aquilo que não somos capazes de ver a olho nu, pois, sem isso, tais fenômenos permaneceriam desconhecidos. Analogamente, é necessário exagerar a imagem dos efeitos de uma guerra nuclear para que todo o seu significado seja percebido.”

Anders (2002, p. 262, tradução livre) vai para além da abordagem normal, quando, inicia seus apontamentos indicando que abordará: “Sobre a bomba e as causas de nossa cegueira diante do apocalipse”, destacando que “deve-se apresentar de maneira ultrajante os objetos cuja importância é minimizada”.

Figura 15 – Fruto da Guerra (Nagazaki, 1945)

Fonte: foto de Joseph Roger O’Donnell.

Para os desavisados habitantes de Hiroshima (pelo menos para quem sobreviveu ao ataque nuclear), era como se, subitamente, chegassem ao juízo final ou ao começo do fim. Segundo o médico sobrevivente à bomba atômica, Paulo Nagai, autor do Livro *Sino de Nagasaki* (1959), a bomba explodiu acima da região particularmente habitada da cidade, onde se localizavam núcleos residenciais e comerciais, além de alojamentos militares. As pessoas não tiveram tempo de escapar da catástrofe e foram instantaneamente incineradas pelo fogo de milhares de graus Celsius. Nagai (1959) afirma que nada sobrou nessa região, o fogo se espalhou e foi devorando tudo e todos em uma velocidade incalculável, parecendo filme de ficção científica, pois tudo parecia irreal. Até onde iria a crueldade humana?

O efeito da bomba teve muitas consequências, uma delas foi o calor decorrente da reação em cadeia, que é a produção de onda de choque na forma de um avassalador deslocamento de ar quente (GAINES, 1975). Para Goldenberg (1985), esse vento mortal avançou com força suficiente para derrubar construções e estilhaçar vidros, causando queimaduras graves a uma distância de até quatro quilômetros do epicentro da bomba.

Segundo Nagai (1959), um dos fatores que piorou a situação em Hiroshima foi a chuva intensa, que ajudou a levar radioatividade a um número maior de atingidos, em um fenômeno conhecido como chuva negra[46], chegando a virar filmes, livros e peças de teatro. A chuva negra carregava substâncias radioativas, que contaminava a população japonesa, provocando efeitos biológicos da radiação, como câncer, radiodermatite e morte a curto e longo prazo.

Por todos os lados, “uma multidão de vítimas afetadas por uma tecnociência perversa, quando deveria ser a luz e esperança para a humanidade” (ZUBEN, 2006). Mas, ao contrário disso, “havia vítimas queimadas, mutiladas e cegas pelo clarão de mil sóis” (DIAS JUNIOR; ROUBICEK, 2007).

> As vítimas vagavam entre os corpos que pediam socorro e os escombros, na tentativa de receberem ajuda, sendo, praticamente, sepultados vivos. A situação do caos absoluto que tomou conta da

[46] De 20 a 30 minutos após a explosão, a poeira e a fuligem espalhadas no céu sobre Hiroshima começaram a cair como chuva sobre partes da cidade. Essa chuva caiu em um raio de cerca de 29 quilômetros a partir do hipocentro, soltando fuligem radioativa e sujeira após a explosão no ar. Durante a chuva negra, a temperatura caiu drasticamente. Sobreviventes atingidos por ela relataram que tremiam de frio em pleno verão. Muitos também se queimaram e, desesperados por água, beberam aquela da chuva negra que caiu, o que gerou a eles efeitos desagradáveis, além dos que já estavam vivenciando.

> cidade impediu um levantamento mais preciso de quantas pessoas tinham morrido no decorrer da explosão atômica. Entretanto, a estimativa, em um primeiro momento, era de 76 mil pessoas, mas, até o final de 1945, esse número aumentou para 140 mil vítimas dos efeitos biológicos da radiatividade. Cinco anos após o ataque, o número de vítimas aumentou para 200 mil (OKUNO, 2018).

O governo japonês parecia não acreditar em tamanha barbárie, com dificuldades de assimilar o poder tecnocientífico de uma arma nuclear. A ciência tinha ultrapassado todos os limites do conhecimento e da razão e se tornou algo destruidor e demoníaco para humanidade. Para Zuben (2006), as tecnologias ou, de modo geral, as tecnociências se transformaram em um feixe de problemas que parece extrapolar o âmbito e as potencialidades da racionalidade clássica. Nenhuma visão da histórica, até o momento, foi tão catastrófico. Zuben (2006) ainda afirma que nenhuma reflexão ética conseguiu adiantar-se na prevenção ou análise crítica da construção de armas de destruição maciça, nucleares ou atômicas, no surgimento do mundo tecnológico e científico, causando consequências e impactos de destruição no mundo humano.

Não se contentando com tamanha destruição ocorrida em Hiroshima, que devastou toda a cidade, o governo americano resolveu dar outro golpe dois dias depois. A cidade de Nagasaki foi destruída, sendo atingida por outra bomba de plutônio chamada de *fat man* (menino gordo), mais potente que a de urânio 235 (*little boy*). O disparo foi feito às 11h20min da manhã de 9 de agosto de 1945 e, como da outra vez, os japoneses não tiveram tempo de escapar do terror nuclear. O quadro parece tão apocalítico que desafia as palavras e as leis da natureza, sendo praticamente impossível descrever toda a extensão do pavor (ZUBEN, 2006).

O médico Paulo Nagai, uma das vítimas da bomba *fat man,* foi um herói no quadro apocalítico, sendo responsável por ter ajudado centenas de japoneses, vítimas da energia nuclear, embora estivesse muito machucado. Ele não deixou de olhar para o próximo, testemunhando toda a tragédia cometida pelo Estados Unidos da América. Sua narrativa é muito forte e impressionante:

> Todos me chamavam ao mesmo tempo: eram doentes do hospital que tinham sobrevivido, ou melhor, não tinham ainda morrido... Como a explosão se dera na hora de maior movimento, na hora que funcionava o ambulatório para doentes externos, os corredores, as salas de espera, os laboratórios, eram um amontoado de corpos, corpos nus de feridas expostas, corpos nus com a pele em tiras, corpos nus que pareciam de argila pela cinza que aderira a eles. Espetáculo tão tremendo, que não se podia imaginar que se tratasse de seres

> humanos, nem que semelhante quadro pudesse jamais existir... Dessa alucinante massa de carne, arrastavam-se lentamente aqueles em que existia ainda um sopro de vida; cercavam-me, agarravam-me as pernas: 'Salve-me, doutor' - gemiam eles. Alguns, impossibilitados de falar, exibiam apenas as suas chagas.
> [...] Vinte minutos tinham se passado depois da explosão. Toda a região de Urakami ardia em grandes labaredas. O próprio centro do hospital já pegara fogo. Somente a ala direita, ao longo da colina, permanecia intacta. Mas não tínhamos mais material ou ajudantes; era deixar se propagar o incêndio e contemplar o espetáculo medonho: corpos nus cambaleando, tropeçando, continuavam a escalar a colina para fugir da fornalha. Duas crianças passaram, arrastando o pai morto. Uma mulher jovem corria, apertando contra o peito o filho decapitado. Um casal de velhos, mãos dadas, subiam juntos, lentamente. Outra mulher, com as vestes repentinamente ateadas, rolou pela colina abaixo como uma bola de fogo. Um homem enlouquecera e dançava em cima de um telhado, envolto em chamas. Alguns fugitivos voltavam-se a cada passo, enquanto outros caminhavam firme para a frente, apavorados demais para voltar. [...] Por detrás desta gente, as labaredas avolumadas aproximavam-se cada vez mais. Felizes ainda eram esses 10% que escaparam do inferno; os outros, presos e soterrados sob escombros, morriam queimados vivos.
> [...] A pressão imediata foi tamanha que, no raio de um quilômetro, todo ser humano que se encontrava do lado de fora, ou num local aberto, morreu instantaneamente ou dentro de poucos minutos. A quinhentos metros da explosão, uma jovem mãe foi encontrada com o ventre aberto, seu futuro bebê entre as pernas. Muitos cadáveres perderam suas entranhas. A setecentos metros, cabeças foram arrancadas e, por vezes, os olhos saltaram das órbitas. Alguns, em consequência de hemorragias internas, estavam brancos como folhas de papel, os crânios fraturados deixavam destilar o sangue pelos ouvidos. O calor chegou a tal violência que, a quinhentos metros, os rostos foram atingidos a ponto de ficarem irreconhecíveis. A um quilômetro, as queimaduras atômicas tinham dilacerado a pele, fazendo-a cair em tiras, dando-lhe um tom marrom avermelhado e deixando à vista a carne sangrenta. A primeira impressão não foi, segundo parecer, a de calor, mas a de dor intensa, seguida de frio excessivo. A pele levantada era frágil e saía facilmente. A maioria das vítimas morria com rapidez." (NAGAI, 1956, p. 32)

Sobre o médico, Rosa (2012, p. 1) afirma que:

> Paulo Nagai morreu seis anos depois da explosão da bomba atômica, vítima de leucemia, doença decorrente da exposição de radiação ionizante. As explosões dos artefatos nucleares de Hiroshima e Nagasaki, em agosto de 1945, contribuíram significativamente para a ascensão norte-americana ao posto de país mais poderoso do mundo. O esforço de guerra estadunidense, representado principalmente pelo projeto *Manhattan*, o qual convergiu na explosão das aludidas bombas, forneceu as credenciais inequívocas aos EUA em ser o único país do mundo a possuir as bombas atômicas.

> Essa vantagem norte-americana em ser o único país a deter a bomba atômica entre os anos de 1945 e 1949 ofereceu-lhes a condição de se tornarem os representantes incontestes do bloco capitalista na nova ordem mundial representada pela Guerra Fria. Somente, em 1949, a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) quebra o monopólio estadunidense quanto à tecnologia nuclear, explodindo sua bomba atômica em um teste militar e nuclear.
> A bipolarização mundial representada pelos países dos blocos capitalista e socialista — no segundo caso, capitaneado pela União Soviética — configura a Guerra Fria. Logo após o fim da Segunda Guerra Mundial, o mundo se prepara para um longo e silencioso conflito envolvendo as economias de ambos os blocos.

Segundo Rhodes (2011), a indústria nuclear foi inútil, obsoleta, ou seja, o homem perdeu sua funcionalidade do ser humano, sendo substituído por tecnologias como máquinas e armas atômicas. O historiador americano e ganhador do Prêmio Pulitzer, Rhodes (2011), é um dos maiores estudiosos sobre a guerra armamentista, com a construção das bombas nucleares de Nagasaki e Hiroshima.

Contudo, o cientista vem sustentando a tese sobre a indústria atômica de que ninguém estará a salvo enquanto existir ou fabricar arsenal nuclear. Entretanto, a bomba deixou de representar segurança nas mãos de quem a detém. Rhodes (2011) afirma que “[...] as armas nucleares se tornaram completamente inúteis” e que, enquanto “mundo civilizado, é impensável o uso de uma bomba atômica para resolver conflitos militares, pois a maior ameaça nuclear vem do mercado negro das organizações terroristas.”

> No 11 de setembro, a Al Qaeda deixou a inequívoca mensagem de que seu próximo ataque será com um artefato nuclear.
> Armas nucleares são obsoletas. É preciso entender que elas só foram efetivamente armas de guerra numa única situação: quando apenas um país detinha seu monopólio. E se continuamos ainda a nos apegar a elas é por não termos nada melhor em que pensar. Depois do Holocausto, de Hiroshima e Nagasaki, a ideia de que a destruição pode ir até o fim, sem limites, se tornou um tabu civilizatório na arena da nação-estado. Ficou claro que não podemos viver num mundo em que populações inteiras possam ser destruídas. Isso representou uma mudança moral na natureza da guerra entre as nações-estado. Reduzir o dano colateral virou imperativo moral. Após a Guerra Fria, a ideia da destruição total deslocou-se para as guerras civis e tribais (RHODES, 2011, 67).

Já conforme apontado por Rosa (2007, s.p.):

> O Brasil que obteve, de alguma forma, mesmo que periférica, uma participação ativa na Segunda Guerra Mundial, por meio do envio da Força Expedicionária Brasileira (FEB), em 1943, atuando ao lado dos aliados, já formalizara o apoio às políticas internacionais norte-americanas para o continente sul-americano, mais precisamente, para o próprio Brasil Como não poderia ser diferente, marcou presença no bloco capitalista da insipiente Guerra Fria.

Entretanto, pela ciência e técnica, os homens vem dominando o mundo, deslocando e rejeitando mitos, bem como ritos, até declarações do filósofo Nietzsche, que esbravejou: “Deus está morto” (ZUBEN ,2006). As tecnociências contribuíram de certa forma para a morte de tudo que o mundo possuiu de mais sagrado e poderoso até o presente.

> As questões essenciais: o que é o homem? ou quem é o homem? deslocam o seu teor para: que humanidade desejamos? O que vamos fazer do homem? Temos que a questão sobre o sentido corre o risco de se evaporar sob o peso do domínio da técnica calculadora (reino da razão instrumental). As indagações éticas como o que é permitido fazer e por que não encontram respostas seguras e rápidas. Daí a relevância da instituição do diálogo, da racionalidade dialógica como mola-mestra e de paradigmas bioéticos para o encaminhamento das questões que se avolumam no horizonte de nossa civilização (PERISSINOTTO, 2004, P. 98).

Heidegger (2012), no seu ensaio sobre técnica, retoma a expressão do poeta Hölderlin: *“*Mas lá onde cresce o perigo, cresce também aquilo que salva.” É nessa direção que se pode dirigir a atenção e os esforços da reflexão da ética. A radioatividade, quando foi descoberta, abriu a caixa de Pandora e todos os males foram libertos, entretanto, como se diz popularmente, ‘há males que vêm para o bem’, especialmente quando se vê a radioatividade sendo conduzida de forma eficaz e humana para o funcionamento de uma sociedade civilizada.

O obscurantismo fundamentalista e o ceticismo rondam a nossa civilização. Devemos então renunciar a razão? Certamente que não. O combate em prol da razão alargada não se pode deixar de lado, sobretudo, quando monstros ideológicos, de cunho neofascista, rondam–nos. Cabe ainda à razão encontrar o caminho para transcender um entendimento instrumental e calculador, mais do que lamentar e notar sua impotência.

A razão ampliada poderá orientar os movimentos futuros, os quais poderão tomar lugar daqueles que se reconhecem próximos da saga de Prometeu, quando

roubou a luz de Zeus, para dar conhecimento aos humanos que viviam no escuro. A astúcia, providência, audácia e prudência se articularam para construir o novo sentido da sabedoria prática. Contudo, nunca se deve esquecer da caixa de Pandora, que, depois de aberta, teve todos os males e medos espalhados sobre a Terra, tendo permanecido, no fundo da caixa, a esperança.

2.5 O medo de Guarapari–ES

A cidade de Guarapari fica localizada no estado do Espírito Santo, região sudeste do Brasil, conhecida pelas areias monazíticas, ricas em radioatividade, sendo uma das características e a que chama a atenção o fator do radioclima do local, que é único no mundo, não tendo outros locais com a mesma quantidade de radiatividade (MELLO, 1971), proporcionando um lugar tranquilo e calmo. A radioatividade é natural e não possui efeitos nocivos à saúde, sendo, muito pelo contrário, ideal para mantê-la, principalmente a dos idosos, aumentando a expectativa de vida deles.

Segundo Silva Mello (1971), esse medo se dá devido a poucos estudos sobre a radiatividade, gerando um certo desconforto na população, em que alguns acreditam no efeito da radiatividade e outros o temem devido às consequências biológicas dos acidentes nucleares, como Chernobyl, Tree Mile Sland, Fukuckuma, e aos lançamentos das bombas atômicas em Nagasaki e Hiroshima.

James Lovelock, um dos defensores da energia nuclear, diz que não precisamos ter medo sempre que escutarmos o nome radioatividade. Para ele, o real perigo está no aquecimento global, devido a emissões de gases poluentes e não pela energia nuclear, isso porque o autor defende que a energia atômica é uma das mais limpas e seguras para a Terra e funciona como um organismo autorregulador — Teoria de Gaia.[47]

Para Crutzen e Stoermer (2000), criadores do termo “antropoceno” (era do homem), o problema está no aumento do teor de dióxido de carbono atmosférico (CO_2) na atmosfera, resultante das atividades humanas (KOLBERT, 2014). Durante os ciclos glaciais–interglaciais dos últimos milhões de anos, os processos naturais têm

[47] A teoria de Gaia, proposta por James Lovelock, entende a Terra como um sistema fisiológico dinâmico que se autorregula em favor da vida há mais de três bilhões de anos (um terço do tempo de existência do universo).

variado em CO_2 cerca de 100 ppm (a partir de 180 ppm a 280 ppm). A partir de 2013, as emissões líquidas antrópicas de CO_2 aumentaram sua concentração atmosférica de uma quantidade comparável a 280 ppm (holoceno ou "equilíbrio" pré-industrial) para, aproximadamente, 397 ppm.

A maior parte desse aumento é devido ao manejo de animais para a alimentação humana, notoriamente, o gado e à queima de combustíveis fósseis, como o carvão, petróleo e gás, embora frações menores sejam o resultado da produção de cimento e das mudanças de uso do solo (por exemplo, desmatamento) (SMITH; ZEDER, 2013).

Entretanto, o medo é compreensível e natural porque um mesmo fator pode ter efeitos muito variáveis, afirma Silva Mello (1971), não só pela ação que pode produzir, mas também pelas reações do organismo ou órgão a ele submetido, pelo fato de não sabermos ao certo qual é o grau de radiação que o organismo humano pode receber sem ser prejudicado. Estudos realizados na Inglaterra, em 1965, admitiu que as doses resultantes de experiências com a bomba atômica estavam abaixo das produzidas pelos raios cósmicos e a radioatividade terrestre.

A compreensão sobre o medo da radioatividade tem um papel cultural que deve ser visto como um contexto particular composto por elementos históricos, econômicos, políticos e geográficos que se referem àquilo que as pessoas acreditam ao modo como vivem. E que os princípios culturais que representam formas de viver, vivenciar emocionalmente e de se comportar em relação a outras pessoas são os princípios herdados e transmitidos por meio de símbolos, da linguagem pelos rituais e pela arte (HELMAN, 1994).

Para a pesquisadora, na maioria das culturas, as teorias leigas em saúde fazem parte de um todo complexo de herança popular, frequentemente influenciado por conceitos emprestados dos meios de comunicação e do modelo médico. Em geral, as teorias leigas situam a etiologia dos problemas de saúde no paciente individual, no mundo natural, no mundo social e no mundo sobrenatural. As crenças leigas ligadas ao nascimento de crianças com malformação congênita são variadas e encontradas em todo o mundo.

O medo da radioatividade de Guarapari se remete ao acontecimento do acidente de Goiânia, devido ao césio-137, e à Chernobyl, onde as pessoas foram diretamente afetadas causando efeitos genéticos, ambientais e emocionais (GUATTARI, 1990). Os eventos relatados, para além de marcarem fortemente a

percepção dos diretamente atingidos, marcam também a cultura, uma vez que circulam por meio de histórias contadas, livros, jornais, revistas, cinema e pela internet.

Um dos fatores que levou a população ao temor da radioatividade de Guarapari foi de um pesquisador amador[48], que publicou, em jornais da época, falsas insinuações, dados improcedentes e deturpação sobre o local. Além disso, vieram outras suspeitas, que afetaram psicologicamente o emocional dos capixabas, provocando a cultura do medo (MELO, 1971).

Outro fato ocorreu em meados de setembro de 1966, quando uma notícia falsa de Washington/DC, publicada no Brasil[49], afirmava que o perito em radioatividade, Merril Eisendub, revelou que Guarapari vivia sob altos níveis de radiações, com um índice dez vezes acima do normal, sendo considerada a cidade com a maior radioatividade de qualquer região do mundo habitada pelo homem no hemisfério ocidental.

O terror nuclear noticiado pelas mídias, de modo equivocado e com pouca pesquisa, alterou o modo de ver a cidade, cujo local passou a ser visto como um perigo, um caso de saúde pública, gerando ainda mais a cultura do medo. O desespero provocou muitas publicações e diversos telefonemas e telegramas sobre o assunto. Houve ainda outras notícias que agravaram mais a situação, como aquelas sobre as distorções de células humanas, decorrentes das radiações, que podem variar desde uma faixa de cabelo grisalho até deformações genéticas nas crianças que habitavam na cidade, podendo alterar as configurações genéticas e hereditárias.

Os pesquisadores Erwin e Lourie (2001), na década de 2000, afirmaram que os estudos sobre radiação acima do normal deveriam ter mais atenção, e, até mesmo, a mais baixa dela merece um olhar mais aprofundado. Na região de Araxá–MG, existem níveis 300 vezes acima do normal, provenientes do *radium* contido nos alimentos, como a mandioca, entretanto, essas regiões não eram habitadas e não existe um estudo o qual afirme que essa radiação produz efeitos nocivos, pois é uma radiação provida da natureza. Esses estudos foram realizados na época pela Comissão de Energia Atômica (CEA), que afirmava não ser um caso de alarme e que

[48] Foi nos jornais de circulação local e que, sem base nenhuma, formação ou qualquer tipo de conhecimento específico, espalhou mentiras na tentativa de afastar qualquer pessoa interessada em Guarapari. Silva Melo (1971, p. 153).
[49] Silva Melo (1971, p. 154).

a população deveria ignorar tal especulação sem comprovação científica, baseada em crenças sobre a energia nuclear.

O Conselho Nacional de Pesquisas (CNP) foi criado, então, para promover e estimular o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica em qualquer domínio do conhecimento, mas, com especial interesse, no campo da física nuclear. Assim, coube ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) incentivar a pesquisa e a prospecção das reservas existentes no Brasil, principalmente de materiais apropriados ao aproveitamento da energia atômica, sendo a maior reserva, à época, em Guarapari, rica pelas suas areias monazíticas (MOTOYAMA, 1999).

Adaptando o conceito de Foucault (2008), o medo de Guarapari foi um sistema biopolítico central do poder para a coesão da vida social. Assim:

> É uma máquina de corpos dóceis, que funciona como um elemento generalizador, fazendo os indivíduos admitirem um poder superior que transforma a segurança em conceito decisivo para proteger os cidadãos. Para que o soberano tenha legitimidade, ele precisa do medo, precisa se lembrar constantemente de que, se não estivesse lá, uma guerra de todos contra todos teria início. Esse processo do medo faz com que as pessoas imaginem que o perigo poderia prejudicar a saúde dos indivíduos expostos, até mesmo geneticamente, aos seus descendentes.

Portanto, para Foucault (2008):

> [...] a biopolítica é exatamente o conjunto de mecanismos e procedimentos tecnológicos (saber–poder) que tem como intuito manter e ampliar uma relação de dominação da população. Ele articula-se intimamente com a história das transformações políticas e econômicas e passa, lentamente, a fazer parte intrínseca de todas as relações sociais.

A verdade é que a notícia teve grande impacto social, ao ponto de moradores pensarem em abandonar suas casas por medo, chegando a afetar o estado emocional dos indivíduos de Guarapari. Espinosa (1980, s.p.) aduz que:

> [...] política e medo simplesmente não combinam, estão colocados em lugares diametralmente opostos. São antíteses plenas. Como foi que fundamos uma sociedade baseada nesse sentimento? Não havia outra opção? Eu, você, nós, eles, todos temerosos, se protegendo, se

> escondendo. Não há outra possibilidade? Não há uma saída? O medo não pode monopolizar nossos afetos biopolíticos.

Nesse sentido, “Uma população que vive em paz por medo ou por inércia não vive numa Cidade, mas na solidão, e a Cidade não é habitada por homens, mas por um rebanho solitário” (CHAUI, 1989, p. 262).

Vale ressaltar que Guarapari é uma aglomeração multissecular, cuja vila foi construída por jesuítas nos tempos de Padre Anchieta[50]. A população da cidade esbanja de boa saúde, principalmente, os moradores mais antigos, que fazem do lugar a Cidade Saúde e grande parte da população de longevos sadios passa dos 80 anos de idade, algo que está relacionado ao radioclima, que é um dos principais fatores para a saúde das pessoas (MELLO, 1971).

O ambiente é tão sadio que as moléstias deram lugar a uma história de Dias Gomes, *O Bem Amado*. No enredo, Guarapari não possuía cemitérios, sendo necessário emprestar um defunto de Anchieta, na época Benevides, para a inauguração do local, que seria um grande evento. Apesar de se tratar de uma história que virou ficção e foi ganhadora de vários prêmios internacionais cinematográficos, tem um fundo de verdade, como frequentemente acontece com as lendas.

Em Guarapari, há muitas famílias tradicionais vindas de gerações passadas, gente de boa saúde física e emocional, além de serem hospitaleiros, acolhedores e comunicativos. Algumas dessas pessoas já passaram dos 90 anos, comprovando a boa saúde e longevidade admirável.

Segundo Silva Mello, em seu livro *Guarapari Maravilha da Natureza* (1971), a radiatividade da região não pode ser prejudicial à saúde normal do ser humano, muito pelo contrário, a radiação de Guarapari é benéfica. Nesse sentido, a Universidade do Espírito Santo também realiza pesquisas para comprovar os efeitos benéficos das areias monazíticas.[51]

Dentre os pesquisadores, destaca-se Marcos Tadeu Orlando (2017), professor do Departamento de Física da UFES, cujos trabalhos têm apresentado resultados que

---

[50] José de Anchieta SJ (San Cristóbal de La Laguna, 19 de março de 1534 — Reritiba, 9 de junho de 1597) foi um padre jesuíta espanhol, santo da Igreja Católica e um dos fundadores das cidades brasileiras de São Paulo, Rio de Janeiro e Reritiba, hoje conhecida como Anchieta, próximo a Guarapari. Beatificado em 1980, pelo papa João Paulo II, e canonizado em 2014, pelo papa Francisco, é conhecido como o *Apóstolo do Brasil*, por ter sido um dos pioneiros na introdução do cristianismo no país. Em abril de 2015, foi declarado copadroeiro do Brasil na 53ª Assembleia Geral da CNBB.

[51] Disponível em: https://ufes.br/conteudo/pesquisa-da-ufes-comprova-efeitos-ben%C3%A9ficos-das-areias-monaz%C3%ADticas-de-guarapari.

comprovam que as praias de Meaípe e Areia Preta, por exemplo, são ricas em radiação benéfica. Segundo o pesquisador da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), além de belas,

> [...] as praias de Guarapari, que estão na lista das melhores do Espírito Santo, também contam com propriedades medicinais. Uma delas, descoberta após alguns anos de pesquisa, é o poder de reduzir casos de câncer de mama. De acordo com o físico, a relação da radioatividade com o câncer de mama pode ser constatada, inclusive, a estatísticas do Sistema Único de Saúde (SUS), que indicavam um baixo índice de câncer de mama entre os anos de 2013 e 2016.
> Chamar Guarapari de 'Cidade Saúde' faz bastante sentido. Essa areia que tá lá tem uma composição única no mundo, é muito interessante. Ela tem uma mistura que dá o equilíbrio quase perfeito. A areia solta um gás e quando a pessoa aspira ajuda também no sistema imunológico". (ORLANDO, 2017, s.p.).

Figura 16 – Manchete de jornal sobre Guarapari (2017)

Regional

Guarapari é a cidade do País com menos casos de câncer

É o que afirma o médico José Ulisses Manzzini Calegaro, que estuda os efeitos biológicos da radiação na saúde humana

Roberta Bourguignon
GUARAPARI

Guarapari é a cidade com menos casos de câncer no País. A afirmação é do médico José Ulisses Manzzini Calegaro, de Brasília (DF), consagrado como o primeiro pesquisador a estudar os efeitos biológicos da radiação ionizante na saúde humana.

Especialista em Medicina Nuclear, Calegaro será um dos palestrantes de um encontro de pesquisadores que vai acontecer em Guarapari nos próximos dias 24 e 25. Estudada há mais de 30 anos, as areias monazíticas e a radioatividade presentes em Guarapari serão tema do evento.

Em suas pesquisas, José Ulisses Calegaro detectou um número reduzido de câncer no Espírito Santo, especialmente na Cidade Saúde. A partir de dados fornecidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS), o médico concluiu que, a cada 1.000 mulheres, duas têm câncer no município.

"Comparei os dados de Guarapari com os de outras cidades brasileiras que possuem população, clima e economia equivalentes. Guarapari tem o menor índice de câncer. Encontramos indicadores biológicos de que os níveis baixos de radiação são benéficos", explicou.

Segundo o médico, apenas quatro lugares no mundo possuem os mesmos efeitos biológicos da radiação ionizante. Além de Guarapari, Quereaz, na Índia, uma província na China e uma cidade no Irã.

Organizador do encontro de pesquisadores, que será realizado no Hotel Violeta, em Meaípe, o físico nuclear Marcos Tadeu D'Azeredo Orlando explicou que os baixos níveis de radiação estimulam a defesa do corpo.

"Em Guarapari, a areia tem uma dose muito salutar. É pequena, mas não muito. Ela não trata a doença, previne o câncer. É como se fosse uma vaccina", afirmou Marcos Tadeu, que é coordenador de Pesquisas da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes).

PRAIA DA AREIA PRETA, em Guarapari: baixos níveis de radiação estimulam a defesa do corpo, segundo pesquisador

Fonte: jornal *Regional de Guarapari* (2017).

Nos trabalhos de pesquisa de Orlando (2017), verifica-se, ainda, que o estudioso concluiu que Guarapari, em relação às outras cidades, refere-se a uma cidade constituída como um excelente laboratório de pesquisas e criações oferecido diretamente pela natureza e no qual devem ser executadas investigações para decidir

quanto às consequências que podem ser observadas, chegando à conclusão que, até hoje, não foram verificados efeitos nocivos da radiação à população. A radiação de Guarapari garantiu ao local a fama de Cidade Saúde, pois muitos turistas procuravam as belas praias para tratamento de saúde como uma forma alternativa de se curar de algumas enfermidades, por exemplo, reumatismo, problemas respiratórios, artrites e artroses (OKUNO; YOSCHIMURA, 2010; OKUNO, 2018).

Figura 17 – Placa informativa – Guarapari (ES)

Fonte: acervo pessoal da pesquisadora, 2020.

Em um artigo no Jornal Folha de Vitória (2015), a publicação cita o grande potencial das areias monazíticas dizendo que “Capixabas são cotados pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) para colonizar planeta Marte”, devido:

> [...] aos altos níveis de radiação natural, podendo, assim, expandir em outros planetas. Segundo o jornal, relata-se o desejo da colonização em Marte, no entanto, os altos níveis de radiação por lá ainda são um problema a ser resolvido. Uma das possíveis soluções seria recorrer a astronautas que já são acostumados a lidar com um nível de radiação mais alto. Um artigo da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) cita a cidade de Ramsar, no norte do Irã, onde os níveis são os maiores da Terra, sendo cerca de 80 vezes mais do que a média mundial. O Brasil também não fica de fora e é representado pelo Espírito Santo. A publicação cita as praias próximas ao município de Guarapari, que apresentam altos níveis de radiação natural. O mesmo acontece em Yangjiang, na China, e em Karunagappally, na Índia. (JFV, 2015)

Figura 18 – “Capixabas são cotados pela NASA para colonizar planeta Marte”

Fonte: jornal *Folha de Vitória* (2015).

Segundo o jornal *Folha de Vitória* (2015):

> [...] até o momento, a Nasa está aceitando apenas inscrições de candidatos norte-americanos para a futura missão. Caso a agência espacial busque pessoas mais adaptadas à radiação do planeta vermelho, brasileiros, de preferência capixabas, indianos, chineses e iranianos, também podem entrar na mira do projeto, sem medo da radiação.

Entretanto, há muitas especulações sobre a radioatividade. Segundo Okuno (2018), convivemos diariamente com a radiação cósmica e terrestre, ela está presente em todos os lugares do mundo, no caso de Guarapari, a radiatividade é ontologia, ela está na constituição do ser, em forma de conexões entre corpo e mente. Para Espinosa (1980):

> [...] o *conatus* é a expressão de um corpo e de uma mente conectados, que se anunciam ao mesmo tempo com atributos diferentes. No corpo, é essa capacidade de ser afetado (mente) juntamente com a mobilidade de suas partes que o constituem, sem levá-lo a se desfazer. Essa característica permite que o corpo mude e amplie os afetos dos quais é capaz. Uma mobilidade e um desdobramento de suas habilidades o permitem se comportar e agir de novas maneiras a partir da radiação.

Diante do exposto, Guarapari é a única cidade no mundo que possui altos níveis de radioatividade, tornando o local, apesar do medo, um imaginário sobre cura

da população. A região é muito atrativa, com ricas culturas e belas vegetações que fazem o lugar ser especial. A atmosfera radiativa se torna um espetáculo da natureza. A radiatividade é um agenciamento de encontros entre humanos e não humanos sem hierarquias prévias, em que todos se contaminam para uma produção de afetos em potência maior (Deleuze), que desenvolve novos ritornelos, transformando o caos do medo em alegria, acolhimento, criação e cultura (GUATTARI, 1990).

O objetivo é criar problemas, estimular uma resposta potente para eventos perturbadores, como o medo da radioatividade, bem como acalmar as ideias perturbadoras de angústia, medo e ansiedade em lugares calmos (TSING, 2018). Em tempos de urgência, muitos de nós somos tentados a resolver problemas para termos um futuro sem medo, imagina-se seguro, de acordo com Haraway (2015), a partir da perspectiva de que para impedir que algo aconteça no futuro, limpa-se o presente e o passado, garantindo assim segurança no porvir para gerações vindouras.

Permanecer com o problema não requer um relacionamento com esse tempo chamado futuro (STRATHERN, 1990). De fato, permanecer com o problema requer aprender a estar verdadeiramente presente, não como um pivô que desaparece entre o passado edênico e o futuro apocalíptico ou salvífico (LE GUIN, 1960), mas como criaturas mortais entrelaçadas em uma miríade de configurações inacabadas de lugares, tempos, assuntos e significados.

Enfim, a relação humana da população de Guarapari com a radioatividade das areias monazíticas passou a ser um entrelaçamento de espécies companheiras (HARAWAY, 2015) entre humanos e não humanos, pois a radioatividade constitui a cultura local. O medo deu lugar ao companheirismo como um meio de construir um novo fim com as relações de afetos que o elemento radioativo proporciona ao viver junto e criar as condições necessárias para coexistir uma relação de *synpoiesys*, em que pese a heterogeneidade que caracteriza humanos e não humanos, implicar em aceitar a multiplicidade do mundo. Há que conviver com objetos complexos como as radiações das areias.

A construção do medo, feita pelos indivíduos, advém ainda das informações perpassadas pelos meios de comunicação, associada à falta de conhecimento do potencial energético e às explosões de bombas atômicas, que causaram destruição jamais vistas. A corrida armamentista logo estabelecida possibilitou avanços na área da ciência como um todo.

No capítulo seguinte, veremos como as novas descobertas associadas à ciência e ao envolvimento humano trouxe, a partir da radioatividade, novos usos e aplicações. Também será notável o envolvimento da cidade de Guarapari na construção e no desenvolvimento científico em nível de Brasil, com a criação de conselhos específicos para o desenvolvimento da ciência e a partir do fato de a cidade receber a denominação de “Cidade Saúde”.

CAPÍTULO 3 – A CULTURA SOCIOTÉCNICA

As mudanças pelas quais passa uma sociedade produzem transformações nos seus sistemas de produção, nas relações sociais e, por conseguinte, podem motivar conflitos e o surgimento de novos modelos culturais. Essas mudanças culturais, muitas vezes, representam as próprias adaptações dos indivíduos ao seu meio. Segundo Laraia (2001), a tecnologia, a partir da entidade radioativa, é um dos fatores de processos adaptativos, a partir dos quais outras mudanças se ramificam e produzem fluxos.

A cultura é algo que está sempre em movimento, profundamente relacionada às transformações sociais, ou seja, um produto coletivo da vida humana, uma dimensão do processo social em constante mudança. Gohn (2001, p. 83) ampara tal concepção ao afirmar que, nas pesquisas sociológicas, "a cultura sempre aparece associada a processos de mudança e transformação social, como mola propulsora de mudanças sociais". Sob esse ponto de vista e por investigar as areias radioativas neste estudo, fez-se relevante uma abordagem mais específica acerca dos aspectos culturais inerentes à relação entre o homem e as novas tecnologias a partir das areias monazíticas de Guarapari.

Desse modo, as areias radioativas de Guarapari se apresentam como uma peça importante na transformação cultural, política, social e tecnológica da sociedade. Tanto a radiação quanto a radioatividade são fenômenos naturais e nós, seres humanos, estamos diretamente entrelaçados com eles desde o surgimento do homem na Terra, sendo que toda a vida em nosso planeta está conectada à radiatividade. O universo surgiu a partir de explosões nucleares radiativas, e essas radiações com as quais convivemos chama-se radiação de fundo (*background*). Nossos antepassados estiveram expostos a ela e nós também estaremos diretamente interligados (Okuno 2018).

Segundo Latour (2009), todos os elementos da natureza se comunicam com a radioatividade, e não poderia ser diferente, uma vez que encontramos essa entidade radioativa na água, nas plantas, nas rochas, na atmosfera, no solo, ou seja, nos humanos e não humanos. Todos esses elementos fazem associações sociotécnicas e se comunicam, produzindo multiplicidade e fluxos para a manutenção da vida.

O sistema sociotécnico parte de uma ontologia plana, isto é, do pressuposto que tanto os humanos quanto os não humanos — as coisas, objetos em geral, leis,

fenômenos da natureza e inovações científicas — podem agir e prover ações. Os humanos e não humanos são, portanto, atores sociais que formam redes, visto que esses não humanos também nos induzem a coisas que não podemos deixar de fazer ou de se relacionar (CASTELLS, 2012).

A radioatividade faz parte da ontologia dos seres, a qual, por meio de ondas eletromagnéticas das radiações podemos ter contato com objetos tecnológicos, como televisões, internet, micro-ondas, celulares, relógios de pulsos, transformando em uma teia de informações que são indispensáveis ao nosso cotidiano.

A relação entre o homem e a radioatividade se estabeleceu pelas descobertas sobre a sua utilização, em 1896, que foi um ponto inicial para que as redes de informação começassem a se conectar e a desenvolver um papel de associações e agenciamentos, dessa forma, influenciando na transformação cultural como forma de pensar e agir por meio da relação entre técnica e cultura (LAW; HASSARD, 1999).

Essas redes se tornaram visíveis a partir de suas aplicações em todos os setores, como medicina, indústria bélica na datação de fósseis, alimentos e obras de arte. Entretanto, não podemos afirmar onde essas redes terminam. Na teoria Ator–Rede (TAR), a rede pode seguir para qualquer lado ou direção e estabelecer conexões com atores que mostrem algumas similaridades ou relação (CALLON; LATOUR, 2006).

Para Deleuze e Guattari (1992) a radiatividade tem um começo, mas não tem fim. O filósofo utiliza do conceito de um rizoma, em que tudo se conecta por meio de suas multiplicidades e potencialidades a partir dos híbridos. Nesse sentido, o devir acontece por expansão e contágio entre radiação/humano. “Que o devir funcione sempre a dois, que aquilo que se devém devenha tanto quanto aquele que devém, é isso que faz um bloco, essencialmente móvel, jamais em equilíbrio”. (DELEUZE; GUATTARI, 1992, p. 112).

Quanto aos efeitos das transformações sociotécnicas, podemos ressaltar as aplicabilidades da radiação no uso da tecnologia como qualidade de vida, no caso, a construção da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), que é responsável pelo controle da energia atômica no Brasil, a qual foi expandindo suas multiplicidades sociotécnicas, criando o Instituto de Pesquisa Nuclear (IPEN). Esse setor de energia nuclear se conecta com redes de produção de radioisótopo e traçadores radioativos, máquinas como tomógrafo, raio X, ressonância magnética, mamografia, cintilador,

tomografia por emissão de pósitrons (PET) e equipamentos de radioterapia que estão diretamente envolvidos na área da saúde.

Akrich (2006) ressalta que outras ações produzidas nas redes sociotécnicas, pelo princípio de simetria é a relação entre o humano/máquina. O aparelho marca-passo, por exemplo, utilizado para monitorar os batimentos cardíacos, que é implantado no paciente, cuja duração do equipamento está relacionada a durabilidade das pilhas, sendo exatamente nas pilhas em que entra o uso da radioatividade (DAMASIO; TAVARES, 2010, p. 48). As pilhas utilizam a energia liberada pelo plutônio-238 ao se transformar em urânio-234, e utilizam cerca de 160 miligramas de plutônio que está confinado em uma cápsula muito resistente. Nesse sentido, para Cardoso (2003), na teoria TAR, o ator é a rede e a rede é um ator em que ambos são mediadores em uma associação simétrica entre máquina e humano.

As dinâmicas das redes contribuíram para equipamentos de imaginologia, permitindo uma conexão entre máquinas de radiações ionizantes e humanos, os quais podem fazer um mapa cartográfico, que permite uma performance de todo o sistema e o funcionamento do corpo humano, estabelecendo relações entre sujeito/objeto ou humano/radioisótopos, que agem mutuamente com uma dependência de uma à outra, resultando, assim, no entrelaçamento em forma de imagens radiográficas e transmitindo essa comunicação (DAMASIO; TAVARES, 2010).

Um exemplo dessas associações entre sujeito/objeto está na medicina nuclear, que permite o diagnóstico a partir de uma solução radioativa, o Iodo-131, que será absorvido pela glândula, a qual influencia no funcionamento da tireoide e altera o comportamento humano. Nesse caso, a fonte radioativa é o paciente, cuja máquina capta a radiação do corpo humano, que permite a visualização da imagem da glândula por meio do radiodiagnóstico (AKRICH, 2006).

Figura 19 – Máquina de tomografia por emissão pósitrons (PET), interpretando imagens

Fonte: CDM Medicina Nuclear (2015).

Figura 20 – Máquina de tomografia

Fonte: CDM Medicina Nuclear (2015).

“Essas imagens são analisadas, combinadas e traduzidas para obter a informação procurada. A epistemologia clássica separa o mundo dos enunciados do mundo das coisas” (CALLON, 2006, p. 176). Para o autor, “A TAR, pelo contrário, considera que os enunciados traduzem as coisas, que são um jeito de lhes representar. A circulação dessas representações permite a acumulação das informações provindas de lugares do mundo inteiro.” (CALLON, 2006, p. 177).

Outra relação muito utilizada é a existente entre o sujeito/objeto, principalmente na cultura contemporânea, em que casos de câncer têm se manifestado de uma forma bastante acelerada devido aos impactos sociais e a utilização da radioterapia. Okuno (2018) afirma que as ações desse tratamento possibilitaram a salvação de inúmeras vidas. Esse tratamento consiste em bombardear as células cancerígenas, que são mais sensíveis à radiação do que as células sadias, possibilitando a cura efetiva da doença.

Essas máquinas, quando entram em contato com os humanos, possibilitam uma multiplicidade de atividades e ações, como o diagnóstico de câncer e terapia com entidades radioativas. Para Haraway (2015), essas articulações ou entrelaçamentos entre máquina e humano criam uma lógica de potencialização a partir dessas associações e agenciamentos nas redes sociotécnicas, que costumam chamar essa comunicação de *Ciborg* — meio homem/meio máquina.

Entretanto, essa teia de relações não se reduz somente às tecnologias. Elas sempre estão conectadas com uma coisa ou outra (LEMOS, 2013), e sempre estão em constantes transformações e fluxos, conectando-se constantemente dentro de um

espaço social, natural e cultural, com atuação em todos os sistemas, ou seja, podemos afirmar que sempre estamos atuando mutuamente com a radiação.

A radioatividade é também bastante utilizada na agricultura, como uma maneira de aperfeiçoar a produção de alimentos e conhecer melhor o metabolismo das plantas: o que é absorvido pelas folhas e raízes, o que precisam para crescer, bem como outras informações relevantes. O uso da radiação — nesse caso, dos isótopos radioativos — provoca uma absorção desses isótopos pelas plantas. É possível localizar ao radioisótopo utilizando um filme semelhante ao usado em radiografia, em que se permite a comunicação entre plantas e radiação. Conhecendo a localização desses isótopos, é possível obter as informações e o comportamento importante sobre o metabolismo vegetal.

Essas redes de informações vão se conectando e produzindo outras ações dentro do sistema sociotécnico. A mesma metodologia para estudar a cultura das plantas também permite analisar o comportamento e a cultura de insetos, como abelhas, formigas, abelhas. No caso da formiga, para identificar o formigueiro até as flores de sua preferência (DAMASIO, 2010, p. 52). O combate das pragas pode ser auxiliado com o uso de isótopos radioativos, pelos quais se pode conhecer os predadores e eliminá-los, evitando o uso de inseticida, que é nocivo à saúde humana.

Outra ação dessa rede (LEMOS, 2013, p. 310) é a utilidade benéfica da radiação, que diz a respeito à conservação de alimentos como cebola, batata, alho e condimentos, sendo irradiados pela radiação gama e conservados por mais de dois anos sem apodrecer, brotar ou germinar. Outros alimentos, como a carne, podem ter uma durabilidade de até quatro anos sem estragar. Segundo Okuno (2018), isso acontece devido à esterilização dos micro-organismos, impedindo a sua reprodução.

Figura 21 – Irradiação de alimentos

Fonte: site de busca Google (2012).[52]

Além disso, uma das aplicações que também ganha destaque nas redes sociotécnicas é a utilização de radiação gama nas indústrias farmacêuticas. Alguns materiais (seringas, luvas cirúrgicas, instrumentos cirúrgicos etc.) para serem esterilizados necessitam de uma temperatura muito alta, que poderia danificar os objetos e, por consequência, descartar o seu uso. Com a irradiação gama, os utensílios não perdem suas propriedades.

Entretanto, não podemos deixar de relatar as críticas que foram emitidas contra a teoria Ator–Rede (TAR) ou rede sociotécnica. Grossetti (2015, s.p.) expõe argumentos contra o princípio da simetria, relatando que:

> [...] os autores da TAR têm uma visão binária da sociologia. Para eles, as sociologias existentes são sociologias da sociedade, ou seja, as quais consideram que tudo ocorre segundo o contexto social. A TAR, pelo contrário, considera que o mundo é dinâmico e não provém de uma ordem social. O risco dessa posição, no inverso, é de considerar que tudo é movimento e ignorar o que é fixo.

Dessa forma, a radioatividade está associada à constituição do ser dentro de um sistema dinâmico, produzindo ações, fluxos e multiplicidade. Isso tudo é devido à interação da radioatividade com a matéria ou objetos, estabelecendo uma sociologia das associações sem hierarquias. Nessa linha de pensamento, humanos e não humanos têm uma função dentro dessa trama de conexões.

---

[52] Disponível em: https://slideplayer.com.br/slide/7747152/. Acesso em: 10 nov. 2019. Errata: na imagem onde se lê: “Alimento é submetido a radiação ionizante”, leia-se: Alimento é submetido à radiação ionizante” e onde se lê: “microorganismos”, leia-se: micro-organismos”.

Nessa esteira, a agência macrofísica dos humanos, a ideia de uma dominação do humano sobre o não humano, tão difundida e defendida na modernidade perde sentido, uma vez que as entidades mais simples também podem se tornar protagonistas, como a radioatividade, suas multiplicidades e aplicações em todas as áreas, fazendo parte da constituição do ser.

Portanto, diferentemente do que se defende na contemporaneidade, a ação não foi uma propriedade exclusiva dos humanos, mas, sim, de uma associação de atores não humanos e humanos que instauraram, de forma recíproca, as mais diversas negociações, ativando inúmeros agentes. Nessa cadeia de associações, eles não cessaram de se afetar e de trocar propriedades. Ambos traduzem e desviam a ação do outro, redefinindo continuamente a rede.

3.1 A radioatividade e a constituição do ser

Rapf (2016, s.p.), ao abordar sobre o fenômeno da radioatividade, assim sinaliza:

> A radioatividade é um fenômeno natural ou artificial, pelo qual algumas substâncias ou elementos químicos, chamados radioativos, são capazes de emitir radiações (FEYNMAN, 2015), as quais têm a propriedade de impressionar placas fotográficas, ionizar gases, produzir fluorescência e atravessar corpos opacos à luz. Segundo Okuno (2018), as radiações emitidas pelas substâncias radioativas são principalmente partículas alfa, partículas beta e raios gama. A radioatividade é uma forma de energia nuclear usada em todos os setores de tecnologias, principalmente, na medicina (radioterapia), e consiste no fato de alguns átomos, como os do urânio, rádio e tório serem “instáveis”, perdendo constantemente partículas alfa, beta e gama (raios X). O urânio, por exemplo, tem 92 prótons, porém, por meio dos séculos, vai perdendo-os na forma de radiações, até terminar em chumbo, com 82 prótons estáveis. Foi observada, pela primeira vez, pelo francês Henri Becquerel, em 1896, enquanto trabalhava em materiais fosforescentes. (RAPF, 2016, s.p.)

3.1.1 Tipos de radiações

Já sobre os tipos de radiações, de acordo com Guimarães (2016, p. 8):

> A radioatividade apresenta-se com duas formas diferentes de radiações: partículas alfa (**α**) e beta (**β**), e onda eletromagnética — gama (**γ**).
> - **Raios alfa**: são partículas positivas constituídas por dois prótons e dois nêutrons, com baixo poder de penetração.
> - **Raios beta**: são partículas negativas que não contêm massa constituídas por um elétron (massa desprezível), e seu poder de penetração é superior ao dos raios alfa, porém inferior ao dos raios gama.
> - **Raios gama**: são ondas eletromagnéticas de alta energia e, por não serem partículas, também não possuem massa.
>
> Atualmente, essas palavras radiação e radioatividade já deixam todos assustados, causando temor, como se fossem entidades do mal. O que acontece, na verdade, é que existe falta de informação sobre o assunto e um movimento midiático, agravado pelos filmes de ficção em que esses fenômenos são responsáveis pelos mais estranhos monstros mutantes (ALISSY, 1996). Mas tanto a radiação quanto a radioatividade são fenômenos naturais e convivemos com eles desde o surgimento do homem na Terra.

Toda a vida em nosso planeta está exposta à radiatividade. O universo surgiu a partir de explosões nucleares radiativas, e essas radiações com as quais convivemos se chama radiação de fundo (*background*). Nossos antepassados estiveram expostos a ela e nós também estaremos, queiramos ou não. O nível de radioatividade terrestre hoje é mais baixo do que há quatro bilhões de anos, devido ao decaimento radioativo natural, quando um radionuclídeo perde sua energia pela metade. Todos esses elementos se encontram na natureza, na água, no ar, nas rochas, nas plantas, nos alimentos e seres vivos, ou seja, a radiatividade está também na constituição do ser, pois não vivemos sem ela. Está, então, diretamente entrelaçada em todos os habitantes da Terra.

Os radionuclídeos, ou seja, elementos com núcleo instável, são elementos das séries do urânio e do tório presentes no ambiente, sendo um dos descendentes do radônio, um gás pesado emissor de partículas alfa, responsável por quase toda metade da dose de corpos humanos (FREIDMAN, 2000). Entretanto, também estamos cada dia mais expostos à radiação proveniente de fontes artificiais, usadas não só em exames diagnósticos por imagem, mas também em terapias. Em outros casos, as pessoas que moram próximas de reatores que explodiram, por exemplo, de Chernobyl e de Fukushima Daiichi, também são expostos a altos níveis de radioatividade.

De fato, o homem é o ser mais sensível à radiatividade, talvez, por isso, o medo, a angústia e o pavor das radiações ionizantes (FACURE, 2201). Quando o nosso

corpo é exposto à radiação, de fora para dentro, diz-se que a exposição é externa, e, em caso contrário, de dentro para fora, considera-se interna, em que átomos radioativos estão no corpo. Há cada minuto cerca de 250 mil átomos radioativos provenientes dos alimentos, da água que ingerimos ou do ar que inalamos estão se desintegrando, emitindo radiação, o que nos torna uma pequena fonte de radiatividade ambulante (BENSAUDE-VINCENT, 2013; CNEN, 2014).

Assim, podemos afirmar que sempre estivemos em contato com a radioatividade. Ela faz parte do nosso cotidiano. Para exemplificar, a quantidade de radiação gama proveniente do espaço natural — a crosta terrestre —, que contribui para a exposição externa, também varia de local para local. Conforme quadro a seguir, é possível observar a variabilidade dos parâmetros de radiação.

Quadro 1 – Parâmetros de radiação

PARÂMETRO	VALOR (mSv)	OBSERVAÇÕES
Limite anual para público em situação operacional normal	1	Dose acima da radiação natural. Não inclui aplicações médicas. Ref.: Norma CNEN-NN-3.01.
Aplicações médicas (excluindo radioterapia)	0,03 a 20	Média anual. Ref.: UNSCEAR, 2008.
Radiação natural	2,4	Média anual. Ref.: UNSCEAR, 2008. Algumas regiões apresentam níveis até 5 vezes maiores, por exemplo, a cidade de Guarapari–ES, chegando a 20(mSv) por ano.
Limite anual para o indivíduo ocupacionalmente exposto (trabalhador)	20	Média em 5 anos. Não pode exceder (50 mSv) em um único ano. Ref.: Norma CNEN-NN-3.01.
Nível de ação para evacuação de população em situação de emergência	50	Dose a ser evitada. Monitoração no local: taxa: 1mSv/h. Ref.: Norma CNEN-NN-3.01 PR-006.
Limite de dose em situações de emergência para executar ações para prevenir o desenvolvimento de situações catastróficas	100	Com exceção das ações para salvar vidas. Ref.: Norma CNEN-NN-3.01.
Referência para aparecimento de efeitos observáveis	1.000	Os efeitos observados podem ser astenia, náuseas, vômitos.
Dose de corpo inteiro mais alta recebida por uma das vítimas do acidente radiológico em Goiânia, 1987	8.000	A vítima faleceu tempos depois.

Fonte: CNEN (2014).

Diante desse cenário, tem-se que as maiores concentrações de radioatividade estão nos minérios brasileiros, localizados nas praias que contêm areias monazíticas, na cidade de Guarapari–ES, onde a população recebe grandes quantidades de radiação natural. Também existem outras localidades no Brasil que têm essa concentração de minério radiativo, na região de Poços de Caldas (MG), Caetité (BA), Santa Quitéria e Monte Alegre (PA). Em algumas ruas de Guarapari os níveis de radioatividade chegam a ser dez vezes maiores que o normal. Pessoas que moram em casa de concreto estão mais sujeitas à radiação do que as que moram em casas de madeira.

As Indústrias Nucleares do Brasil (INB), uma empresa vinculada à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), extraem o minério de Caetité e o beneficiam para produzir o *yellowcake,* um pó amarelo que é concentrado de urânio. Trata-se do início do processo para obtenção do combustível nuclear. Nesse sentido, a constituição do ser com a radioatividade gera muitas dúvidas em relação à radiação. A radiatividade de Guarapari é extremante benéfica à saúde da população (BUENO, 2011), ao contrário de Caetité, que vive a cultura do medo e, com razão, pois a radiatividade naquela região alterou o comportamento humano, social e ambiental ao estarem expostos a uma grande quantidade de material radiativo artificial manipulado pelo homem.

Segundo Andrade (2018), os moradores próximos da INB tiveram suas vidas afetadas, acreditando que, com a instalação da usina, o progresso iria chegar até eles, mas não sabiam que o perigo estava ao lado. No relatório enviado para a Câmara dos Deputados, a jornalista Marijane Vieira relata que as comunidades indígenas e quilombolas foram as mais afetadas pela contaminação do *yellowcake*, pois tiveram suas águas, alimentos, animais que criavam e pessoas contaminados pela radiatividade. Em outro momento, suas culturas também foram afetadas na região. Um dos fatores era as feiras, um grande evento social que fazia parte da constituição da cultura local, cujos feirantes tiveram de abandonar seus locais, pois todos estavam com medo da contaminação dos alimentos vendidos lá. Com o grande prejuízo, muitos moradores saíram da região mineradora e foram morar em locais onde não tinha nada a ver com suas culturas, causando um grande abalo emocional e econômico.

Em relação à Guarapari, a entidade radioativa faz parte da constituição da cultura local, e as transformações desses elementos acontecem juntamente com as pessoas. Nesse sentido, ao invés de ser nociva, a radioatividade tem um grande papel

na sociedade, pois há benefícios à saúde, diferentemente de Caetité, na qual suas culturas, tradições e crenças foram modificadas a partir do mesmo elemento. Portanto, a radiação tem duas vertentes, ao passo que ela cura, torna-se também altamente perigosa ao ser vivo. O perigo da radiatividade está em como ela é manipulada pelo homem.

Em alguns locais, como Guarapari, a radioatividade é uma espécie companheira, que, em conjunto com o ser humano, é capaz de inspirar criativos das artes e promover curas e performances, ou seja, ela faz parte de uma ontologia, sendo mais além do que podemos pensar, pois a radiatividade entra em um campo metafísico, em que ela tem múltiplas funções. Entretanto, quando cai em mão errada, vira um verdadeiro caos social.

Contudo, não podemos temer a radiação aqui abordada, advinda das areais monazíticas, visto que ela pode possibilitar meios com diferentes formas de utilização. O que seria a humanidade hoje sem as radiações? Depende de como elas são manipuladas e interpretadas. Muitas doenças foram e são curadas pela radiatividade, mas no caso de uma contaminação radiativa, como seria o tratamento? Nessa situação, com a própria radioatividade, pois ela é a única fonte para determinadas doenças, como o câncer.

A radioatividade tem um papel fundamental no progresso tecnológico, social e cultural. Pois, por meio dela, podemos diagnosticar patologias e fazer tratamentos. Assim como é também utilizado em outros setores, como agricultura, indústria, comunicação e tecnologias de ponta, sendo um projeto multidisciplinar (BENSAUDE-VINCENT, 2013). Isso depende de como o conhecimento será aplicado às técnicas, uma vez que o conhecimento não se separa da natureza (LATOUR, 2009) e, diante disso, as redes sociotécnicas que a radiatividade possibilitou.

A utilização da radiação na medicina foi um marco muito importante na vida social e cultural, pois houve a possibilidade de salvar o ser humano de problemas que jamais poderiam ser resolvidos sem a utilização da radioatividade (CNEN 2017). “Com a descoberta da radioatividade e dos raios X, além das aplicações médicas, o átomo pôde ser mais bem estudado, contribuindo de modo significativo para os conhecimentos desenvolvidos no século XX.” (MOULD,1998, s.p.).

Saffioti (1982, p. 12) explica que:

> [...] são vastas as aplicações das radiações na medicina desde o diagnóstico da doença até o seu tratamento. A radioterapia, a braquiterapia e os aplicadores de radioisótopos são exemplos de terapia, que estudam e aplicam meios de diagnóstico e cura dos doentes. A radioterapia consiste em eliminar tumores malignos (cancerígenos) utilizando radiação gama, raios X ou fontes de elétrons.

Figura 22 – Imagem representativa da Medicina Nuclear

Fonte: CDM Medicina Nuclear (2015).

De acordo com Cardos (2003, p. 28-29):

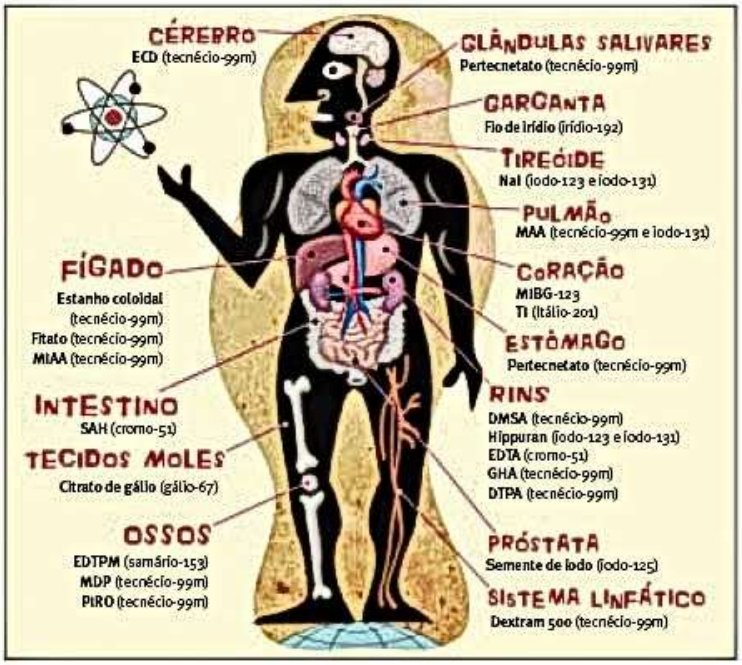
> O princípio básico é eliminar as células cancerígenas e evitar sua proliferação, substituindo as células doentes por células sadias. O tratamento é feito com aplicações programadas de doses elevadas de radiação, com a finalidade de “matar” as células-alvo e causar o menor dano possível aos tecidos sadios intermediários. Como as doses aplicadas são muito altas, os pacientes sofrem danos orgânicos significativos e ficam muito debilitados. Por isso são cuidadosamente acompanhados por terapeutas, psicólogos, apoio quimioterápico e de medicação.
> A braquiterapia é um tratamento com elemento radioativo “perto” dos tecidos e em locais específicos do corpo humano. Para sua aplicação, são utilizadas fontes radioativas, emissoras de radiação gama de baixa e média energias, encapsuladas em aço inox ou em platina, com atividade da ordem de dezenas de Curie. Os isótopos mais utilizados são irídio-192, césio-137 e rádio-226. As fontes são colocadas próximas aos tumores, por meio de aplicadores, durante cada sessão de tratamento. Sua vantagem é afetar mais fortemente o tumor, devido à proximidade da fonte radioativa, e danificar menos os tecidos

e órgãos próximos. Por meio dos sintomas da doença, é determinado o seu diagnóstico. A radiografia, a mamografia, a tomografia e o mapeamento com radiofármacos, ou seja, substâncias à base de radiação são traçadores que permitem diagnosticar rapidamente os órgãos afetados. Os radioisótopos também são utilizados para o tratamento de câncer.

Figura 23 – Produtos e medicamentos radioativos

Fonte: site de busca Google (2019).

Figura 24 – Órgãos e principais fármacos utilizados em Medicina Nuclear



Fonte: site *Biodieselbr.*

Já Gaines, 1975, s.p.) sinalizava que:

> Na indústria, os radioisótopos são extremamente úteis. Um dos primeiros usos dos radioisótopos foi a radiografia. O conhecido aparelho de raios X foi substituído por um emissor de raios γ, que é mais facilmente manejado, embora deva ser contido numa espessa blindagem de chumbo, quando não está em uso. A radiografia industrial permite testar produtos industriais sem danificá-los e em poucos segundos.

De acordo com o autor, para além das funções industriais, também:

> Na agricultura, são diversas as aplicações dos radioisótopos. Empregam-se elementos radioativos traçadores para estudar os fertilizantes e o metabolismo dos minerais nas plantas. Usam-se fertilizantes marcados com Fósforo-32 para medir a quantidade de fosfato existente no solo e o consumo de fósforo pelas plantas. As radiações têm, ainda, sua utilidade na luta contra os insetos. (GAINES, 1975, s.p.)

Figura 25 – Fertilizantes marcados com Fósforo-32 para medir a quantidade de fosfato existente no solo

Fonte: revista *Polêmica*, da UERJ (2012, v. 11, n. 2).

Ademais, ele já indicava, na década de 70, que:

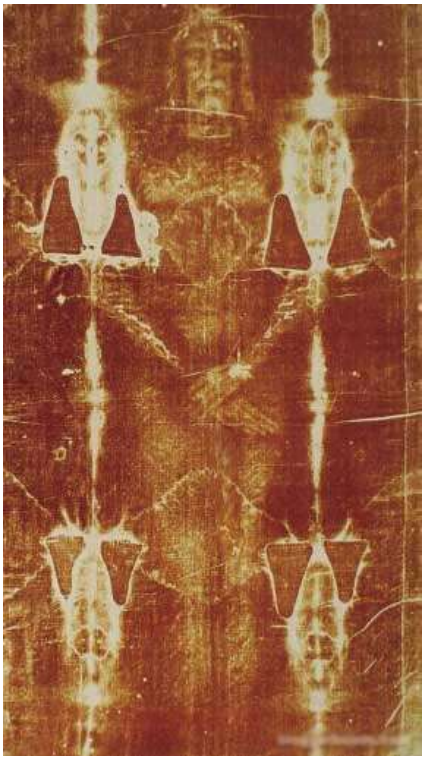
> O método usado é o da esterilização dos machos, que consiste no seguinte: insetos são criados em massa e, antes que cheguem à maturidade, são esterilizados por meio de radiação controlada. Em seguida, são libertados na região infestada. O acasalamento improdutivo dos machos com as fêmeas que estavam em liberdade acaba por levar à extinção da espécie. Essa técnica foi empregada

> para acabar com as moscas das frutas, que danificavam bananas e outros frutos (GAINES, 1975).

Silva Mello (1971, s.p.) relatou que,

> [...] para determinação de idade, formação e modificação de elementos geológicos, como rochas, cristalização, idade de fósseis e formação de petróleo, a utilização de radioisótopos é eficaz na datação. Os principais isótopos utilizados em geocronologia e paleontologia são: urânio-238, tório-232, rubídio-87, carbono-14 e potássio-40. Tempo de meia vida do carbono-14 (14C) é de 5.730 anos. Isso significa que, se um organismo morreu há 5.730 anos, terá a metade do conteúdo de 14C. O tempo de meia vida de um elemento radioisótopo é o necessário para que se desintegre a metade de sua massa, que pode ocorrer em segundos ou em bilhões de anos, dependendo do grau de intensidade do radioisótopo, ou seja, se tivermos 200 gramas de massa de um elemento radioativo, cujo tempo de meia vida é de 10 anos, após esses 10 anos, o elemento terá 100 gramas de massa. Assim sendo, a idade radiocarbono da amostra fóssil pode ser obtida comparando a radioatividade específica 14C/12C dessa amostra. Nesse caso, quanto menor é a quantidade de carbono 14 encontrada na amostra, mais antiga ela é. Para descobrir a quanto tempo um organismo morreu, determina-se a quantidade de elétrons que o organismo emitiu por minuto por grama de material, que, hoje em dia, é de aproximadamente 15 elétrons emitidos por minuto por grama de amostra.

Figura 26 – Datação do carbono-14 radioativo na manta do Santo Sudário



Fonte: site *Mundo e Educação* (2020).

Cientistas de conservação criaram uma forma de análise para reconhecer pinturas falsificadas. A metodologia foi inventada, de acordo com Silva Melo (1971):

> [...] para avaliar a pintura *Village Scene com Horse e Honn & Company Factory,* assinada por Sarah Honn e datada de 1866. Para isso, os cientistas usaram medições da proporção de carbono-14 para carbono-12, em um componente orgânico da pintura, e conseguiram mostrar que a falsificação foi realizada no século 20, pois eles se basearam no fato de que os testes de bomba nuclear, após a década de 1950, dobraram a concentração de carbono-14 na atmosfera.

Figura 27 – Pinturas *Village Scene with Horse* e *Honn & Company*

Fonte: imagens cedidas como cortesia por James Hamm da Faculdade Estadual de Buffalo, Universidade Estadual de Nova York, Buffalo, NY.

Essa ocorrência tornou o carbono-14 um marcador muito específico, que pode ser usado para verificar se alguma falsificação foi feita nesse período. Inicialmente, os cientistas usaram técnicas-padrão não destrutivas para encontrar uma amostra adequada que pudesse tirar de uma rachadura existente na pintura. A tinta branca existente na pintura testada continha apenas pigmentos inorgânicos, que é ideal para o estudo sobre a falsidade da pintura.

Então, os cientistas retiraram uma pequena amostra para queimar e aí obter dióxido de carbono. O gás produzido foi injetado em espectrômetro com detector de massas para medir a proporção de carbono-14 para carbono-12. Eles tiveram o cuidado de limpar as amostras e de se certificar de que estavam livres de quaisquer contaminantes, como verniz adicionado durante as reformas posteriores, o que poderia distorcer as leituras (LOPES; BOURGUIGNON, 2015).

A análise mostrou que a tela poderia ter sido feita em qualquer momento entre o final do século 17 e meados do século 20, incluindo o ano de 1866, data da pintura. No entanto, o aglutinante na tinta tinha uma alta proporção de carbono-14, a qual mostrava que vinha do óleo produzido nos anos 50, principalmente nos anos 1958–1961 ou 1983–1989. Diante do exposto, os cientistas concluíram que o falsificador usou uma tela antiga para tornar a falsificação mais legítima (LIMA, PIMENTEL, AFONSO, 2011).

A radioatividade favoreceu significativamente a história e a cultura da humanidade, principalmente com sua enorme contribuição em diversas áreas nesse século, representando uma ferramenta extremamente útil na medicina, na química, na arqueologia, nas indústrias alimentícia e industrial, entre outras. Infelizmente, o mau uso dessa ferramenta na construção de bombas atômicas tem ameaçado, até hoje, a população mundial.

As consequências de desastres envolvendo radioatividade são, sem dúvida, catastróficas, gerando mortes bem como danos físicos e psicológicos a milhares de pessoas, além de impactos ambientais que alteram o equilíbrio ecológico (LIMA, PIMENTEL, AFONSO, 2011). O desenvolvimento desse potencial deve estar nas mãos seguras de um grupo seleto que utiliza a radiação e a energia nuclear de forma responsável, não colocando em risco à humanidade.

Entretanto, podemos afirmar que a radiatividade está em nosso cotidiano, pois estamos conectados por essas ondas eletromagnéticas. Segundo Sagan (1980), somos feitos de matéria estrelar, ou seja, a radiação cósmica que deu origem a todo universo está dentro da constituição do ser e não temos como separar essas substâncias de nossa existência. O cientista afirma que a radiação está relacionada à nossa existência na Terra, incluindo ciência, história do universo, evolução das espécies, a origem da vida e a formação do sistema solar. Nesse contexto, estamos entrelaçados por essas ondas de frequências.

> Nós somos a maneira do universo conhecer a si mesmo. Alguma parte de nosso ser e sabe que é de lá que nós viemos, nós desejamos retornar. E, nós, podemos, pois, o cosmos está dentro de nós. Somos feitos de radiação cósmica. (SAGAN, 1980, p. 79).

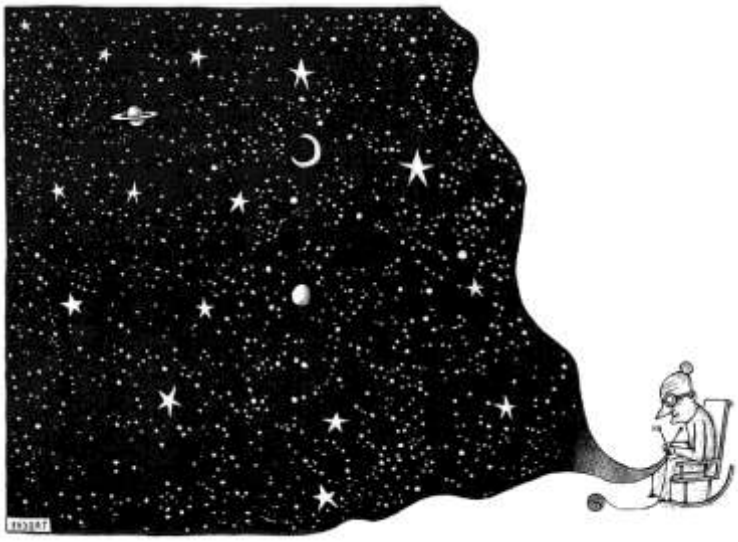
O astrônomo tinha um verdadeiro fascínio pela dimensão das coisas realmente pequenas para ele. Cada um de nós carrega um pequeno universo dentro de si,

comparando a quantidade de átomos existentes em uma molécula às estrelas de uma galáxia, usando um tom poético, para mostrar como, apesar de sermos muito pequenos em comparação com o cosmos, somos imensamente complexos enquanto indivíduos. Outra comparação importante na visão de Sagan acontece quando ele diz que há mais estrelas em todo o universo do que as somas dos grãos de areia de todas as praias do planeta Terra.

A declaração do físico resume no fato de que estamos sempre conectados, ou seja, há radiatividade e seres que habitam na Terra, dentro da perspectiva do universal, sendo todos feitos da mesma matéria atômica. Assim, toda a vida na Terra está dentro de “uma conexão cósmica e os átomos dos nossos corpos estão todos em um processo de entrelaçamento, produzindo fluxos uns com os outros.”, constituindo uma ontologia do ser que não se separa e simplesmente se conecta a outros (DELEUZE; GUATTARI, 1992).

Dentro da perspectiva cosmológica do ser, cada um de nós é um ser único e precioso. Isso significa que, uma vez que a vida inteligente é rara em nosso universo, devemos preservá-la e não utilizar para a destruição de outras vidas. Afinal, “tudo que existe como realidade hoje é resultado de um processo evolutivo de 4,5 bilhões de anos e, ao encarar as coisas sob esse ponto de vista” (SAGAN, 1980), o ato de destruir outro ser vivo deve ser repensado. Se não nos autodestruirmos, um dia, nós vamos nos aventurar pelas estrelas, como uma forma de levar a tecnologia para o espaço, uma vez que somos exploradores natos.

Figura 28 – O universo



Fonte: site *Razão inadequada* (2019).

Essa radiação estrelar pode, até mesmo, produzir afetações quando nos encontramos em potência menor, como tristeza ou medo. Nesse sentido, “feche os olhos, respire e contemple a cadeia de eventos cósmicos que se conecta entre corpo e mente para um lugar de bilhões de ano-luz de distância, nos confins do espaço e tempo”. “Lembre-se de que as estrelas massivas, muitas vezes maiores que o sol, gastaram milhões de anos, transformando energia em mátria, criando átomos que compõe cada parte do ser à Terra” e todas as pessoas pelas quais tiveram uma grande afetação em potência maior (ESPINOSA, 2004), como alegria, amor e esperança.

> Estamos no universo, somos parte do universo, mas o mais impressionante é que o universo está em nós. Este sentimento pode nos tornar profundamente religiosos. Isso nos mergulha de tal forma na existência que nos sentimos eternos! Sim, somos poeira das estrelas, olhando e nos alimentando de sua energia, a eternidade do universo se afirmar em nós. Os átomos que hoje constituem nosso corpo já pertenceram a outros seres vivos, e nos alimentamos deles, de sua energia acumulada. Cientistas como Einstein e Sagan fazem esta ligação entre nós e o Universo: religião, *religare*, “*unir, atar firmemente*“, “*Laço entre o humano e a natureza*“. (CAEIRO, 1912, p. 19).

Enfim, nós — seres humanos —, apesar de tão pequenos, estamos inseridos na delicada dança de moléculas feitas a partir do material das estrelas, que deu origem a uma biologia que nos permite entrar em um campo da filosofia e questionar sobre a ampliação do nosso universo e como existimos. Pergunta bastante pertinente, pois sabemos de onde viemos, do que somos constituídos, entretanto, não temos conhecimento para onde vamos, uma vez que fazemos parte do universo cósmico.

3.2 Guarapari – Cidade Saúde

Figura 29 – Areias monazíticas e a fama de Guarapari (ES)

Fonte: site *Gazeta online.*

Guarapari é apresentada como Cidade Saúde devido aos altos níveis de radioatividade encontrados em determinadas localidades das praias, como a praia de Areia Preta e Meiaípe, ricas em radiação gama, tornando a cidade uma estação de radioterapia natural e fazendo com que as pessoas com algum tipo de enfermidade, tais como artrite, artrose, reumatismo, problemas respiratórios, circulatórios e estresse possam se tratar de forma mais natural, num entrelaçamento com a natureza das areias monazíticas, potencializando a ação da ideia de cura.

3.2.1 Guarapari e a ideia de cura

As areias de Guarapari têm alta concentração de minerais pesados e possuem propriedades curativas. A praia da Areia Preta é a mais famosa, procurada por pessoas com doenças reumáticas. A fama veio com a visita do Barão Anton Retschek, embaixador da Áustria, que sofria de fortes dores reumáticas. Em suas férias na cidade capixaba, encontrou a fonte de cura ao se enterrar nas areias monazíticas de Guarapari e abandonar suas muletas em pouco tempo.

A fama de Guarapari é nacional e internacional. Tudo porque, devido ao alto teor de radioatividade existente em toda a região, tem se verificado o potencial das

areias monazíticas como fonte de cura (TADEU, 2018). De acordo com Tadeu (2018, s.p.):

> O saudoso cientista, médico e escritor Silva Mello (1971) é considerado o maior defensor e divulgador das maravilhas areias de Guarapari, por meio de seus estudos sobre a radioatividade e da região. Suas publicações, ilustradas com exemplos práticos, obtidos no local, são muito acatadas e se constituem em inesgotável fonte de conhecimento sobre o valor do que ele próprio denominou de “maravilha da natureza e dádiva inigualável existente na superfície da terra”. A ele, recorremos para transmitir estas informações.

Ademais, de acordo com Mello (1971):

> Em Guarapari não existe nada organizado do ponto de vista terapêutico, sendo tudo feito por puro e grosseiro empirismo. Mas, os resultados são na verdade surpreendentes e eu próprio pude, em muitos casos, observar efeitos que excederam tudo que era dado esperar. As condições climáticas são magnificas e para os banhos de sol e de mar não pode haver nada de comparável. Podemos repetir que o que torna Guarapari excepcional são suas praias de areias radioativas, talvez as únicas quatro existentes no mundo. É nesse sentido que a estância pode ganhar fama universal e tornar-se um centro de tratamento para doentes do mundo inteiro. Por essa simples razão, justifica se a nossa insistência em chamar a atenção do governo e classe médica para Guarapari, tal como fazemos o artigo publicado hoje noutra seção desta revista Brasileira de Medicina (MELLO, 1971).

Silva Mello (1971) encontrou a praia da Areia Preta, cuja fama chegou até ele por meio de amigos e clientes, que lhe contaram sobre a cura de males provocados pelo reumatismo, além do bem-estar geral que encontraram na convivência com a extraordinária natureza daquela vila de pescadores, distante 50 quilômetros de Vitória: a ilha-capital de Espírito Santo. O médico ouvira falar de milagres, mas, na sua condição de cientista, cuja carreira profissional teve início na função de assistente do Instituto de Radium da Universidade de Berlim, optou por adotar uma postura cautelosa, ainda que, em seus arquivos e pesquisas, já se acumulassem testemunhos indiscutíveis.

As areias pretas ou monazíticas reestabeleceram as condições físicas de doentes praticamente irrecuperáveis, vítimas de doenças ósseas (MELLO, 1971). Pessoas que chegaram a Guarapari se arrastando, deitadas em camas improvisadas, redes, cadeiras e macas, ou nos braços de parentes, recuperaram

sua liberdade, podendo andar e realizar suas tarefas diárias, domésticas ou profissionais (MELLO, 1971).

O método de cura é o mesmo utilizado ainda hoje. É muito simples: a pessoa se deita na praia, cobrindo as pernas e braços com areia preta, permanecendo durante algum tempo dessa maneira. A obrigação é diária, até que se considere satisfeita com os resultados desses “banhos de areia”. Mas recomenda-se sempre o acompanhamento médico. Centenas de pessoas provenientes de várias partes do Brasil e do exterior passaram a residir em Guarapari para alcançar o seu estado de saúde plena.

Contrapondo o método de cura, algumas pessoas, como aquelas entrevistadas no decorrer desta pesquisa, dizem que só o ato de andar todos os dias no calçadão da praia já resolve o problema. Isso pode decorrer do fato de ela respirar o gás radônio, que, de acordo com Mello (1971), é bom para as vias respiratórias, uma vez que melhora a oxigenação no organismo, dando vitalidade aos que procuram pela cura.

Sobre os valores terapêuticos das areias pretas (monazita) de Guarapari, afirma o Silva Mello (1971, p. 42): “Dos 80 elementos existentes na natureza, há 32 na água do mar, alguns deles, dos mais raros, abundando em Guarapari.” Tudo isso constitui um problema científico da mais alta relevância, cuja solução pode transformar Guarapari num lugar único no mundo, verdadeiramente excepcional, sob múltiplos aspectos. O que sabemos, por enquanto, mediante nossas pesquisas, é da ida para lá de grande número de doentes, principalmente de enfermidades relacionadas ao sistema nervoso, que se restabelecem com extraordinária rapidez.

Figura 30 – Tratamento na praia da Areia Preta, anos 50

Fonte: site *Morro do Moreno* (2010).

Figura 31 – Destaque no Jornal *A Última Hora* – dezembro/1956 - “praia mais famosa do Brasil”

GUARAPARI:
UMA PRAIA DE AREIAS COM PROPRIEDADES RADIOATIVAS

Abandonada, Inteiramente, Pelos Poderes Públicos a Mais Famosa Praia do Brasil — Conhecida no Espírito Santo, Como "Cidade Saúde" Poderia Ser o Maior Centro Turístico da América do Sul — Milagrosos Curas já se Registraram Nas "Areias Pretas" — O Crime e Lesa-Pátria: Exportação de Monazita — Dados Impressionantes Sôbre o Criminoso Evasão de Nossas Riquezas Minerais — Reportagem de ALDEMAR MIRANDA

Praia da Saúde

Crime Contra a Pátria

Impressionante o Estanjamento de Nossas Riquezas

Salvar o Que Resta

Fonte: site *Gazeta online* (2015).

Segundo Orlando Tadeu (2017, s.p.), a cura se efetiva por meio das interações “com o spray d´água que vem das ondas, a temperatura e o magnetismo da areia, junto, principalmente, com o gás que ela gera, o radônio, que proporciona uma radiação a qual previne doenças.” Entretanto, efeitos biológicos e terapêuticos da

radioatividade de Guarapari estão em fase inicial de estudo (UFES, 2021), pois ainda são pouco conhecidos e investigados. Dessa situação, surgem opiniões das mais diversas, desde as que negam qualquer tipo de cura até as que temem o efeito da radioatividade e os perigos, porventura, decorrentes. E existe ainda uma corrente que busca atribuir os efeitos favoráveis da região ao clima e ar, uma vez que a atmosfera é radioativa, alegando, assim, que a cura estaria no sopro do ar.

> Quem sabe possa ter um fundo de verdade? Alguns filósofos viveram em um tempo em que ainda era possível filosofar na imanência, sem apelar a outros mundos para dar sentido a este. Sabemos de Anaxímenes[53], tanto quanto da brisa que nos refresca o rosto: seu chegar e ir, nada mais. O pensamento do filósofo é como um sopro de ar, que entra pelas frestas de nosso cérebro, por isso é preciso sempre deixar nosso pensamento arejado para não contrair doenças.

De acordo com os pensamentos de Anaxímenes, em imanência, tudo é ar.

> Tudo se define por sua condensação e rarefação, o que pode ser observado, claramente, a partir da seguinte concepção: o ar, quando bem distribuído, fica invisível, não é notado, passa quase despercebido, mas se torna cada vez mais aparente, conforme vai se concentrando e condensando, até se tornar líquido e assim por diante. A Terra flutua no ar, tudo que a rodeia e sustenta é ar, cada vez mais rarefeito.

A fama de Cidade Saúde, segundo Bueno (2011), na verdade, é um conjunto de fenômenos que ajudam na potencialização da ideia de cura, como a radioatividade das areias pretas, ricas em fosfato de Cério, Lantânio, Praseodímio e Neodímio, com óxido de tório, que se encontra disseminado em rochas eruptivas, ou como produto de desagregação, que resulta naqueles misturados nas areias, no spray da água do mar, no infravermelho do solo, no radioclima ou no ar da cidade.

Todos esses fatores contribuem para a ideia de cura, e não somente da radiatividade, do ar do local ou de outros fatores separados, mas, sim, como um conjunto produzindo fluxos, o que nos leva a retomar o pensamento de Latour (2009) sobre o processo de formação de redes sociotécnicas que ocorrem entre homem, objeto e coisas.

---

[53] Anaxímenes de Mileto (588–524 a.C.) – filósofo pré-socrático do Período Arcaico, ativo na segunda metade do século VI a.C.

Um ponto essencial na radioatividade é o seu tempo de ação e intensidade dos raios no corpo humano (OKUNO, 2018). Uma porção muito pequena de fósforo radioativo, por exemplo, pode ser transferida por meio de dez gerações, passando de uma para outra por intermédio dos cromossomos, ou seja, pelo efeito hereditário de doses radioativas. Nesse sentido, uma pequena dose de radiação poderá levar a efeitos nocivos à saúde.

O objetivo de inaugurar o cemitério era para realizar as festividades na cidade, que seria um grande evento para os moradores. Todos estavam ansiosos pela chegada do grande dia. Segundo Ângela, a solução foi emprestar um defunto de uma andarilha da cidade vizinha, que era Benevides (hoje, Anchieta para Guarapari), “ninguém morria em Guarapari, era muito difícil”, conta a turismóloga. Entretanto, depois de o filme ser virilizado no mundo inteiro, o ator Paulo Gracindo, intérprete de Odorico Paraguaçu, que, na verdade, na vida real, era o prefeito Juca Brandão, foi convidado para inaugurar o cemitério São Tobias, em Guarapari, com direito à reportagem e entrevistas.

Figura 32 – Odorico Paraguaçu, prefeito de Sucupira na ficção

Fonte: site *Gazeta online* (2015).

Figura 33 – Cemitério São João Batista, que deu origem ao filme *O Bem Amado*, de Dias Gomes

Fonte: site *Gazeta online* (2015).

3.2.1.1 O cômico discurso proferido a Guarapari na inauguração do cemitério

Segundo Bueno (2011), o discurso proferido a Guarapari, em 1916, por ocasião de uma visita oficial do presidente do Estado, Cel. Marcondes de Alves de Souza, por um vereador, mulato, pernóstico e rábula da comarca, Sr. Belarmino Sant'Ana, na cerimônia de inauguração do cemitério da cidade, busca retratar o poder das areais de Guarapari:

> - Exmo. Sr. presidente do Estado.
> - Exmo. Sr. padre Frois, digno representante do senhor Bispo.
> - Exmas. autoridades civis e militares.
> - Minhas Senhoras e meus Senhores.
>
> Guarapari é e sempre será o país da saúde e das maravilhas. Aqui nunca ninguém morre e nem se entristece, mesmo que queira. Tanto isso é uma verdade verdadeira que, para que fosse inaugurado este cemitério no dia de hoje, já feito e construído a mais de dez anos não se sabe para que e nem porque, foi preciso que arrastasse às pressas um defunto emprestado em Benevente, aliás um defunto morto da pior espécie, pois não passa de um molambo, como todos podem ver. O mundo todo sabe que Guarapari é um país calmoso e hereditário, onde se respira o ar por consequência, pois de um lado (o orador esticou o braço em direção ao mar) tem o oceano marital e do outro lado (o orador esticou o outro braço e indicou a floresta ao longe) tem o

> oceano Matagal. Ouviu-se uma voz na multidão: "Cala boca, negro burro.")
> - Sou burro sim, porém artista como uma locomotiva que gera no azul do firmamento. Sou negro sim, mas, porém, a cor da epiderme não “infloi” e nem “contriboi”, como diria o grande Marechal Hermes. Negro sim, eu sou e repito, todavia, honesto como um corno. Esse aparte que acabamos de ouvir, senhor presidente do Estado, é a prova provada, das razões porque esta merda de cidade não vai “adeante” e eu me recuso a continuar falando para ignorantes e analfabetos. — Tenho dito! (Desceu do palanque dando bananas para a multidão).
> Segundo Bueno, o discurso bestialógico é relembrado por meio de filmes e da famosa frase:
> ‘!” Guarapari é um país calmoso e hereditário. Onde se respira por consequência, vindo de um lado pelo oceano marital e do outro lado oceano matagal”. (SOUZA, 1916)

Essa história tem um fundo de verdade dentro da cultura popular de Guarapari, que, segundo Mello (1971, s.p.):

> [...] a fama de saudável vem de longe, mas só, em 1898, foi desvendado o segredo: a areia monazítica considerada medicinal. Pequenas quantidades de tório e urânio, em sua composição, garantem o teor radioativo de seus grãos amarelados — marrons e negros — e o gás radônio bom para curar artrites, nevralgias, doenças musculares e perturbações digestivas, que garante também a vida saudável para quem procura novos tipos de tratamento como uma alternativa.

De fato, as areias monazíticas têm o poder de afetações, criando uma relação entre o sujeito–objeto. Nesse sentido (LATOUR, 2009), para a produção dos afetos, não há hierarquias prévias, o que podemos usar para a compreensão entre as relações estabelecidas entre o homem e a radioatividade. A partir dessas conexões, surge a *conatus*, no sentido de que somos uma única coisa, emergindo uma questão: como essa potência se manifesta? As pesquisas apontam que será por meio do poder de existir, de afetar e de ser afetado que ela se mostrará como a força de composição do universo que gera bons encontros (DELEUZE; GUATTARI, 1992).

A cura pelas areias monazíticas e a fama de Cidade Saúde estão diretamente ligadas aos encontros entre a matéria e a mente. Fazemos isso por meio do corpo, que é um conjunto de relações em uma determinada harmonia. Essas forças se conjugam de forma a manter a sua proporção de velocidade e repouso entre as partes. O *conatus* é a capacidade desse corpo manter a sua forma. Segundo Espinosa (2004), o poder da potência é o de, necessariamente, agir para gerar bons encontros, ou seja, compor com o mundo.

A vida saudável de Guarapari está diretamente relacionada a ressonâncias desses bons encontros entre humano e radioatividade. A partir desses entrelaçamentos e experimentações, sugere-se a ideia de criação, uma vez que, de acordo com Deleuze e Guattari (1992), tudo é fluxo e produção, e das ações entre radioatividade, mente e corpo surgem uma força maior, ou seja, a ideia de cura e felicidade.

Assim, conforme ensina Nietzsche, na obra *Além do bem e do Mal* (1886), a cura acontece com vontade de potência e pode ser entendida como aquilo que dá sentido, cria valores, cresce e ultrapassa limites imaginados. Não se trata de preencher o que falta, mas, sim, de representar o excesso que transborda. “Ela não busca, ela dá; não procura, cria; não aspira, compõe; não exige, inventa; não interpreta, fabrica.” (NIETZSCHE, 1886, s.d.).

3.3 As afetações das areias

Desde a descoberta do potencial das areias monazíticas de Guarapari, no final do século XIX, pelo engenheiro John Gordon, não se poderia imaginar as afetações e encontros que o minério radioativo poderia entrelaçar em vários campos de conhecimento, como ciências, tecnologia, medicina, comunicação, cultura, ou seja, criando um campo de afetações e multiplicidade a partir da radioatividade.

Podemos, nesse sentido, fazer uma comparação entre as multiplicidades das areias monazíticas e o conceito de rizoma, de Deleuze e Guattari (1992).

> Trata-se de uma raiz que tem um crescimento diferenciado, polimorfo, que cresce horizontalmente e não tem uma direção clara e definida. O rizoma é um modelo de resistência ético-estético-político, trata-se de linhas e não de formas, por isso ele pode fugir, se esconder, confundir, sabotar e cortar caminho. Não que existam caminhos certos, talvez o correto seja o mais intensivo (e não o caminho do meio). As linhas de fuga são aquelas que escapam da tentativa totalizadora e fazem contato com outras raízes, seguem outras direções. Não é uma forma fechada e não há ligação definitiva. São linhas de intensidade apenas[54].

[54] Razão inadequada

A radioatividade é como um rizoma, está em todos os lados, não tem uma linha e direção corretas, ela se conecta com tudo e todos, adentrando em vários campos, desde os bons encontros a criações. De acordo com os autores, “O rizoma não se deixa conduzir ao Uno, pois ele tem pavor da unidade, por isso podemos defini-lo como um multiplicador”, que vai contra um fechamento enrijecido e contra as regras preestabelecidas. O pensamento rizomático da “radioatividade se move e se abre, explode em todas as direções, fazendo novas alianças e produzindo afetações e encontros.” (DELEUZE; GUATTARI, 1992).

A partir dessas afetações, surgem novas linhas de conhecimento e aplicabilidade das areias monazíticas de Guarapari. O início da sua aplicação foi na Europa, iluminando a França e a Alemanha por muitos anos. Logo em seguida, foram aplicadas nas indústrias atômica e bélica durante a Segunda Guerra Mundial e, no período da Guerra Fria, em que foram enviadas toneladas de areia monazíticas para construção de bombas nucleares e produtos à base de radiação como fonte de cura para todos os males. A radiação se multiplicava em todos os segmentos imagináveis da época. Segundo Motoyama (1999), em 1946, logo após as explosões de Nagasaki e Hiroshima,

> [...] o cientista Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva (engenheiro de formação), representante brasileiro na Comissão de Energia Atômica (CEA) do Conselho de Segurança da recém-criada Organização das Nações Unidas (ONU), propôs ao governo, por intermédio da Academia Brasileira de Ciências (ABC), a criação de um Conselho Nacional de Pesquisa. Álvaro Alberto tinha, como empreitada, a criação de uma instituição governamental, cuja principal função seria incrementar, amparar e coordenar a pesquisa científica nacional. Ainda em 1948, o projeto de criação do conselho foi apresentado na Câmara dos Deputados, mas foi somente em 1949 que o presidente Eurico Gaspar Dutra nomeou uma comissão especial para apresentar o Anteprojeto de Lei sobre a criação do Conselho de Pesquisas.

Figura 34 – Reunião da Comissão que criou o CNPq (1949)

Fonte: Instituto de Memória CNPq.
Legenda: reunião da Comissão, nomeada pelo presidente Eurico Gaspar Dutra para elaborar o projeto que resultou na lei de criação do CNPq, em abril de 1949. Da esquerda para a direita, têm-se Álvaro Osório de Almeida, José Carneiro Felipe, Jorge Latour e Álvaro Alberto.

Motoyama (1999) afirma ainda que:

> Depois de debates em diversas comissões, finalmente, em 15 de janeiro de 1951, dias antes de passar a faixa presidencial a Getúlio Vargas, o presidente Dutra sanciona a Lei de criação do Conselho Nacional de Pesquisas como autarquia vinculada à Presidência da República. A Lei n.º 1.310, de 15 de janeiro de 1951, que criou o CNPq, foi chamada por Álvaro Alberto de *Lei Áurea da pesquisa no Brasil*. A seguir, apresenta-se o quadro-síntese das normas criadas entre os anos de 1940 e 1976 que tratavam sobre a radioatividade:

Quadro 2 – Síntese de normas sobre radioatividade

Data	**Criação de normas**
1940	Cooperação para a prospecção de minerais radioativos entre o Brasil e os EUA.
1942	Fundação da empresa Orquimia com a denominação Organo-Química (areias monazíticas).

Data	Criação de normas
1945	— Acordo atômico relativo à venda de nossos minerais fósseis aos EUA (secreto) — minerais radioativos (10/07/1945). — Na Conferência Pan-Americana de Chapultepec, México, os Estados Unidos propõem um acordo de exportação da monazita brasileira (Acordo de 1945), formalizado em 10 de julho do mesmo ano.
1946	Criada a Comissão de Energia Atômica da Organização das Nações Unidas, com Álvaro Alberto representando o Brasil (24/01/46). A empresa Orquima começa a industrialização das areias monazíticas.
1946	— O Almirante Álvaro Alberto, representante do Brasil na Comissão de Energia Atômica do Conselho de Segurança da ONU, propõe ao governo, por meio da Academia Brasileira de Ciências, a criação de um Conselho Nacional de Pesquisas. — Marcello Damy inicia, em São Paulo, a instalação do acelerador Bétraton e envia alguns de seus assistentes, Oscar Sala, Paulo de Tacques Bittencourt e José Goldemberg, para iniciarem as pesquisas nas reações fotonucleares, nos EUA e no Canadá.
1947	Criação da Comissão de Estudos e Fiscalização dos Minerais Estratégicos, integrada por Bernardino de Mattos, Othon Leonardos, Costa Ribeiro e Damy Santos, ampliada com a colaboração de DNPM, para o controle das exportações de minerais radioativos (areias monazíticas).
1948	Fundação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em maio.
1949	Fundação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), em 15 de janeiro, por um grupo de cientistas brasileiros, dentre eles: César Lattes, José Leite Lopes e Jayme Tiomno. As principais linhas de pesquisa eram raios cósmicos e partículas elementares.

Data	Criação de normas
1949	A Orquima — usina de processamento de areias monazíticas — é comprada pelo governo.
1951	O Congresso Nacional, por meio da Lei n.° 1310, aprova a criação do Conselho Nacional de Pesquisas e estabelece o monopólio estatal do comércio externo de minérios atômicos, além de fixar restrições à venda. O CNPq assumiu a formulação das políticas de ciência e tecnologia no país e a coordenação dessas atividades.
1952	Criação do Instituto de Pesquisas Radioativas (IPR) (22/08/1952), na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), primeira instituição brasileira dedicada inteiramente à energia nuclear para a prospecção de minérios radioativos, estudo da física nuclear, metalurgia e materiais de interesse para o setor.
1952	— 2º acordo atômico entre Brasil e EUA. — Fornecimento de terras raras (22/05/52) — Criação da Comissão de Exportação de Materiais Estratégicos (CEME), no Ministério das Relações Exteriores (21/02/1952), com a finalidade de controlar todas as atividades referentes ao aproveitamento da energia nuclear, função antes exercida pelo CNPq.
1954	— 3º acordo atômico (tório x trigo) entre Brasil e EUA (20/08/54). — Compra de três ultracentrífugas na República Federal da Alemanha. — Inaugurado o Departamento de Industrialização da Monazita pela Orquima — Indústrias Reunidas. — Acordo de 1954 ou Acordo do trigo, que estabelecia a troca de 5.000 toneladas de monazita e, da mesma quantidade de sais de Cério e terras raras do Brasil, por 100.000 toneladas de trigo americano. — Equipe de Oscar Sala opera na USP um acelerador eletrostático tipo Van de Graff. — Criação do 1º Curso de Introdução à Energia Nuclear, na Escola Nacional de Engenharia, da Universidade do Brasil.
1955	— 4º acordo atômico (trigo x tório) entre EUA e Brasil (16/11/55). — Criação da Comissão de Energia Atômica do CNPq (27/01/55 na 244ª seção), com o objetivo de propor medidas necessárias à utilização da energia atômica, controlar as atividades referentes à energia nuclear, elaborar instruções para o aproveitamento da energia nuclear e opinar sobre a exportação de urânio e tório.

Data	Criação de normas
	— Assinado o acordo entre EUA e Brasil de Cooperação para os usos civis da Energia Nuclear (03/08/55 – 02/08/60). — Assinado o Programa Conjunto de Cooperação para o Reconhecimento dos Recursos de urânio no Brasil – entre o Brasil e EUA.
1956	— Juscelino Kubitschek aprova as Diretrizes Governamentais para a Política Nacional de Energia Nuclear (30/08/56). — Juscelino Kubitschek cria a Comissão Especial para o estudo da Energia Atômica no Brasil (24/04/56). — Criação do Instituto de Energia Atômica (IEA), nos moldes do convênio firmado entre o CNPq e a USP (11/01/56), para desenvolver a pesquisa de energia atômica com a instalação de um reator de pesquisa do programa Átomos para Paz. — Criação da CNEN (10/10/56), com a finalidade de propor medidas necessárias para a orientação política da energia atômica em todos os seus aspectos. — Extinção da Comissão de Exportação de Minerais Estratégicos (CEME), com a criação da CNEN.
1957	— Assinado o contrato de arrendamento de material nuclear em Washington (26/06/57). — Assinado, pelo Brasil, o acordo Átomos para Paz (31/07/57). — Criação de Furnas Centrais Elétricas S/A (28/02/57) para construir e operar a primeira grande usina hidrelétrica. — Início da operação do Reator Nuclear de Pesquisas IEA-R1, o primeiro do hemisfério Sul, no Instituto de Energia Atômica (IEA). — Criação do 1º curso de pós-graduação em Engenharia Nuclear, na Escola Nacional de Engenharia, da Universidade do Brasil.
1958	Acordo pacífico da energia atômica .
1959	Criação do laboratório de dosometria, com a finalidade de atuar na área de radioproteção, na metrologia das radiações ionizantes, na fiscalização das condições de uso e fontes radioativas na indústria, medicina e centrais nucleares.
1960	Criação da Eletrobrás para promover estudos e projetos de construção e operação de usinas geradoras de energia elétrica.
1962	Criação na CNEN do Grupo de Trabalho do Reator de Potência (24/04/62) com o objetivo de construir um reator a gás grafita e urânio natural
1964	Criação da Companhia de Materiais Nucleares do Brasil (COMANBRA). Subsidiária da CNEN para lavra, beneficiamento,

Data	Criação de normas
	refino, tratamento químico e comércio de minerais nucleares (18/03/64).
1965	A CNEN, por meio de convênio com a UFMG, incorpora as atividades do Instituto de Pesquisas Radioativas (IPR) no Plano Nacional de Energia Nuclear.
1971	Criação de Angra I.
1975	Criação de Angra III – Decreto Federal n.º 75.870, que autoriza sua construção e operação por Furnas.
1976	Criação de Angra II.

Fonte: adaptado pela pesquisadora a partir de Motoyama (1999).

Ainda de acordo com o levantamento realizado por Motoyama (1999):

> A lei de criação do CNPq tinha como finalidade promover e estimular o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica, mediante a concessão de recursos para pesquisa, formação de pesquisadores e técnicos, cooperação com as universidades brasileiras e intercâmbio com instituições estrangeiras. A missão do CNPq era ampla, uma espécie de "estado-maior da ciência, da técnica e da indústria, capaz de traçar rumos seguros aos trabalhos de pesquisas" científicas e tecnológicas do país, desenvolvendo-os e coordenando-os de modo sistemático. Nesse sentido, foram criando outras linhas e conexões para o desenvolvimento tecnológico. O Conselho Nacional de Pesquisas foi criado, então, para promover e estimular o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica em qualquer domínio do conhecimento, mas, com especial interesse, no campo da física nuclear. Assim, coube ao CNPq incentivar a pesquisa e a prospecção das reservas existentes no Brasil de materiais apropriados ao aproveitamento da energia atômica. No contexto do pós-guerra, a evolução técnica e científica na área nuclear era fator estratégico importante e emergente na geopolítica entre Estados, o que levou ao apoio da criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), além de estabelecer contatos com físicos estrangeiros, como Enrico Fermi, Robert Oppenheimer e outros. O almirante Álvaro Alberto, ainda em 1951, representou o Brasil na Comissão de Energia Atômica da Organização das Nações Unidas (ONU), com a formulação e defesa da tese das "compensações específicas" (troca de areia monazítica por trigo), que estabelecia o direito ao acesso à tecnologia nuclear para fins pacíficos aos países possuidores de matéria-prima com potencial atômico.

Figura 35 – Contador Geiger

Fonte: Instituto de Memória CNPq.
Legenda: relato sobre os recursos minerais estratégicos do Brasil para o Presidente Vargas no Palácio do Cadete. Na foto constam o presidente Getúlio Vargas, o físico Joaquim da Costa Ribeiro (ao centro) utilizando um contador Geiger em várias mostras de minérios (areia monazítica e uranio) e o almirante Álvaro Alberto.

Nesse mesmo ano, de acordo com o autor, foi criada a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), com a finalidade de promover:

> [...] a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior para atender às necessidades de aperfeiçoamento e capacitação de recursos humanos no Brasil. Diferentemente do CNPq, a agência surgiu para garantir recursos específicos de formação de cientistas e pesquisadores no ambiente acadêmico. Para a pesquisa científica e tecnológica — de orientação a investimentos em universidades, laboratórios, centros de pesquisas e formulação de política científica —, o grande marco foi a criação do Conselho Nacional de Pesquisas.(MOTOYAMA, 1999)

Figura 36 – Openheimer (1953) - Conselheiros C. Ribeiro e C. Lattes com G. Occhialini (1952)

Fonte: Instituto de Memória CNPq.

Já Navarro e Leite (2008), sobre a criação da CAPES e das atribuições do CNPq, sinalizaram que:

> Também mereceram atenção especial do CNPq as ciências biológicas, que estavam entre as mais desenvolvidas no país. Outro objetivo inegável do conselho era apoiar o processo de industrialização brasileiro, que se caracterizava, na época, pela ênfase na produção de bens de consumo duráveis, importação de bens de capital e pelo investimento em massa na aquisição de tecnologia estrangeira. O CNPq teve sua área de competência ampliada, pois, além da formulação e programação da política científica e tecnológica do país, passou a abranger a coordenação com vários Ministérios e demais órgãos do governo, buscando atuar na solução de problemas relacionados à ciência e suas aplicações. Para tal, o CNPq já contava com a assessoria da Academia Brasileira de Ciências, que se transformou em órgão consultivo do Conselho. Ao mesmo tempo, a referida lei desvinculava definitivamente o Conselho das atividades de execução de pesquisas no campo da energia atômica. No início do segundo governo de Getúlio Vargas, em 11 de julho de 1951, a então Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior foi fundada. Com o primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), foram trazidas a reforma universitária e a consolidação do regulamento da pós-graduação a partir de 1965. A Capes então passou a ter papel de destaque na definição da nova política para a pós-graduação: ganhou novas atribuições e meios orçamentários para multiplicar suas atividades e intervir na qualificação do corpo docente das universidades brasileiras. Até então, no Rio de Janeiro, em 1970, a Fundação da CAPES foi transferida para Brasília. Em 1981, a elaboração do Plano Nacional de Pós-Graduação Stricto Sensu passou a ser responsabilidade dessa instituição, devendo esta então elaborar, avaliar, acompanhar e coordenar as atividades relativas ao ensino superior. A CNEN investe no emprego da tecnologia nuclear em medicina, agricultura, indústria e meio ambiente, além da produção de radioisótopos e radiofármacos, amplamente utilizados em medicina nuclear, que são produzidos pelo Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares (IPEN), o qual, por sua vez, é um setor chefiado pela comissão de energia nuclear. As atividades abrangem os processos e tecnologias em radiodiagnóstico

e radioterapia; fontes industriais de radiação; tecnologia de reatores; estudos sobre neutrônica, operação e manutenção de reatores; desenvolvimento de novos materiais; instrumentação e controle; tecnologia de esterilização e preservação de alimentos por meio da irradiação; ensaios citogenéticos; pesquisas de vacinas por meio da irradiação de venenos; ensaios mecânicos não destrutivos; reagentes; processos de caracterização de bacias hidrológicas e de efluentes líquidos e gasosos e, por fim, processos para análise ambiental.

Figura 37 – Acelerador Nuclear

Fonte: site *CNEN* (2016).

Figura 38 – Gerador para produção de radiofármacos

Fonte: site *CNEN* (2016).

De acordo com as informações divulgadas pelo CNEN (2016):

> O portfólio de produtos da CNEN conta, atualmente, com 38 radiofármacos fornecidos para a área médica, sendo classificados da seguinte forma: gerador de tecnécio (1); radioisótopos primários (14); substâncias marcadas com iodo-123, iodo-131, cromo-51, flúor-18, samário-153, índio-111 e lutécio-177 (12); reagentes liofilizados para marcação com Tc-99m (14).

Entretanto, a radioatividade não se encontra somente na produção de radiofármacos e em tecnologias de ponta, pois também se faz presente no meio cultural. Nesse sentido, as areias monazíticas tiveram uma grande contribuição em vários movimentos sociais, como uma forma de libertação, de um mundo mais livre, sem guerras e armas atômicas. Como sabemos, as areias monazíticas de Guarapari foram enviadas durante a Segunda Guerra Mundial e no período da Guerra Fria, para os Estados Unidos, no intento de construir armas atômicas (CNEN, 2018).

3.3.1 Biquini: moda praia em via de explosão

Para quem não se lembra, o biquíni, uma das principais peças ícones da moda praia, surgiu na década de 1940. Enquanto um surgia para mostrar e libertar o corpo da mulher, bombas eram deflagradas para marcar o início da disputa política entre EUA e a então União Soviética.

O nome biquini é oriundo dos testes nucleares dos EUA no Atol de Bikini (ilhas Marshall). A peça de banho, na época, era uma verdadeira explosão, podendo afetar a sociedade, principalmente as mulheres, como uma forma de libertar o corpo e a mente. Entretanto, podemos citar dois estilistas franceses que trouxeram à tona a peça, isso em 1946: Jacques Heim, que apresentou o "átomo" como "o menor maiô do mundo", e, três semanas depois, veio Louis Réard[55] mostrar seu "bikini, menor que o menor maiô do mundo". Mesmo em ordem cronológica, foi Louis quem ficou com a fama de criador da peça (GIZMODO, 2016).

Com as explosões nucleares no Atol de Bikini, a população sofreu os efeitos biológicos devido à radioatividade. Ao serem atendidos por médicos norte-americanos, eles estavam nus — como era grande a radiação, as roupas possivelmente foram destruídas. Os militares norte-americanos que acompanhavam o atendimento usaram folhas antigas do jornal *New York Times* para cobrir suas partes íntimas. Não demorou muito para que a imprensa relatasse a "lenda" da lingerie de jornal usada na ocasião (GIZMODO, 2016)

Baseando-se nessas histórias, o estilista teve a grande ideia de fazer uma peça que explicasse todo o acontecimento nuclear. Louis Réard confeccionou duas peças muito semelhantes ao que hoje conhecemos por biquíni e se inspirou na lenda dalingerie do Atol, com estampa de jornais. Pouco tempo depois da primeira explosão no Atol, Réard chamou uma dançarina de cassino para desfilar com a peça na piscina pública de Molitor, em Paris, no dia 5 de julho de 1946 (GIZMODO, 2016).

[55] Era engenheiro automobilístico e designer de roupas. Assumiu uma confecção de *lingerie* da sua mãe e em julho de 1946 Louis lançou uma roupa de praia em duas peças e colocou o nome de biquíni, assim denominado pelas recentes notícias de testes atômicos ocorridos no Atol de Bikini.

Figura 39 – Michele Bernardini usando a criação estampa de jornal, de Louis Réard, em 1946

Fonte:site *Lunelli* (2015).

Porém, foi somente depois de quase uma década que as atrizes de Hollywood e as *pin-ups* da época levaram a peça à popularização, para que ele fosse aceito nas praias e piscinas do mundo.

3.4 As transformações culturais

As transformações culturais ocorreram a partir da década de 1960. Refere-se a um fenômeno cultural *antiestablishment* que se desenvolveu primeiro nos Estados Unidos e no Reino Unido, espalhando-se depois por uma grande parte do mundo ocidental, entre o início dos anos 1960 e meados dos anos 1970 em Londres, Nova York; mais tarde, em San Francisco, sendo o foco das atividades comandadas de contracultura. O movimento ganhou impulso quando se agregou ao movimento dos direitos civis afro-americano. Os movimentos antinucleares continuaram a crescer e se tornaram revolucionários com a expansão da intervenção militar do governo dos EUA ao Vietnã (HEVESI, 2011).

Cientistas e diplomatas discutiam sobre a política de armas nucleares antes do bombardeio atômico de Hiroshima, em 1945 (JERRY, 1997). A população ficou amedrontada, causando pânico, medo e histeria com o teste de armas nucleares em 1954, bem como de outros no Pacífico. Em 1961, no auge da Guerra Fria, cerca de 50.000 mulheres reunidas pelo grupo *Women Strike for Peace* marcharam em 60 cidades nos Estados Unidos para protestar contra as armas nucleares (HEVESI, 2011). Em 1963, muitos países ratificaram o Tratado de Interdição Parcial de Ensaios Nucleares, que proibia testes nucleares na atmosfera (WOLFGANG, 1990).

De acordo com Abranste (2018):

> A partir dessas transformações mundiais, surgiu o termo "contracultura", por meio da imprensa norte-americana, nos anos 1960, para designar os movimentos contestatórios à cultura dominante, de caráter internacionalista, que ganhou espaço, revelando-se inicialmente aos estudantes, grupos minoritários e marginalizados da sociedade, intelectuais da chamada "nova esquerda", como um tema obrigatório de discussão. Buscou-se, por meio desse movimento, uma resposta crítica frente à gama de condicionamentos que levaram o ser humano àquilo que o existencialismo sartriano denunciou como "existência inautêntica", gerada pelas ilusões do capitalismo e pelo rigoroso sistema tecnocrático. Tal sistema racionaliza, ordenadamente, toda a estrutura social, forjando uma natureza humana de acordo com suas conveniências.

Vale ressaltar que o Brasil tem uma grande contribuição na construção de armas nucleares, pois a matéria-prima para construção das bombas saiu diretamente de Guarapari, onde se encontra uma grande quantidade de minério radioativo natural em suas praias. Garatoni e Bourguignon (2018)[56], em uma pesquisa sobre as areias monazíticas, descobriram que a bomba feita com a areia brasileira fez parte de uma série de 14 testes nucleares da chamada Operação Teapot, realizada em 1955.

Nesse sentido, tomada por afetações do terror nuclear, proveniente das guerras atômicas, a população aderiu novas dinâmicas de vida, que chamamos de contracultura, "movimento que teve seu auge na década de 1960, quando deu lugar a um estilo de mobilização e contestação social utilizando novos meios de comunicação em massa" (PEREIRA, 1992). Trata-se de um período em que:

[56] Disponível em: https://super.abril.com.br/superarquivo/385/. Acesso em: 20 set. 2019.

> Jovens inovando estilos, voltando-se mais para o antissocial aos olhos das famílias mais conservadoras, com um espírito mais liberal, resumido como uma cultura *underground* e alternativa ou cultura marginal, focada, principalmente, nas transformações da consciência, dos valores e do comportamento, na busca de outros espaços, novos canais e linhas de fugas, construindo novas conexões com o diferente. Conexões essas de expressão para o indivíduo e pequenas realidades do cotidiano, embora o movimento hippie, que representou esse auge, almejasse a transformação da sociedade como um todo, por meio da tomada de consciência, da mudança de atitude e do protesto político. (DELEUZE; GUATTARI, 1992).

Na década de 1950, surgiu, nos Estados Unidos, um dos primeiros movimentos da contracultura: a *Beat Generation* (Geração Beat). Segundo Santos (2000, p. 22), "os Beats eram jovens intelectuais, principalmente artistas e escritores, que contestavam o consumismo e o otimismo do pós-guerra americano, a histeria do anticomunismo e a falta de pensamento crítico."

> Esses movimentos surgiram do encontro de três jovens estudantes na Universidade Columbia, em Nova York. O movimento se instaurou em uma sociedade marcada por valores tradicionais e conservadores que sustentavam a prosperidade econômica da América após a Segunda Guerra Mundial. Contudo, essa tranquilidade se transformaria em uma ansiedade paranoica gerada pelo medo do que era considerado "antiamericano", visto que o país estava prestes a entrar no período da Guerra Fria. Em oposição a esses valores, os escritores Beat ecoaram um grito de rebeldia, valendo-se de diferentes estilos e temas literários. O termo *beat*, presente no falar das ruas, significa "quebrado, pobre, sem domicílio", reforçando o mito da geração perdida (BARTHES, 2006). O movimento cultural, artístico e social independente figurou como símbolo de resistência ao materialismo, à ordem e às convenções preestabelecidas. Uma segunda definição da expressão está relacionada à beatitude, que significa a contemplação da natureza e da espiritualidade individual. (SANTOS, 2000, p. 25)

Era um movimento filosófico mais restrito, anterior ao movimento basicamente artístico e comportamental da *Beat Generation*, que, por sua vez, resultaria em um movimento de massa, o qual se transformaria em um movimento hippie, pregando a paz, amor e liberdade social. Esses adeptos adotaram um estilo de vida nômade, em comunhão com a natureza, e negavam não só o nacionalismo e a Guerra do Vietnã como todas as outras guerras. Além disso, eles abraçavam aspectos de religiões orientais, como o budismo, o hinduísmo e o xamanismo indígena norte-americano.

Para Santos (2000, p. 28-29):

> Estavam em desacordo com valores tradicionais da classe média americana e das economias capitalistas. Enxergavam o patriarcalismo, o militarismo, o poder governamental, as corporações industriais, a massificação, o capitalismo, o autoritarismo e os valores sociais tradicionais como parte de uma instituição única sem legitimidade. O movimento hippie foi importante para as mudanças culturais e de comportamento. Até então, as mulheres ocupavam um papel de submissão ao homem e sua principal função era cuidar dos afazeres domésticos (SOUZA, 1999). Foi nesse contexto de rebeldia, proposto pelos hippies, que elas começaram a queimar sutiãs em praças públicas, o que, simbolicamente, significou que as mulheres não eram apenas um objeto sexual (BUCHANAN, 2011). Assim, o movimento feminista ganhou as ruas para dizer não ao machismo.
> Foi também a época da revolução sexual, quando os cabelos masculinos cresceram e as saias femininas encurtaram. Quebrar o tabu da virgindade era visto como uma forma de libertar as pessoas. A pílula anticoncepcional virou arma feminina na luta pelo prazer.

Ademais, conforme postado em uma página especial sobre os estudos de história e geografia:

> Os *hippies* se opunham radicalmente aos valores culturais considerados importantes na sociedade: o trabalho, o patriotismo e nacionalismo, a ascensão social e até mesmo a *"estética padrão"*. O principal marco histórico da cultura "hippie" foi o "Woodstock," um grande festival ocorrido no estado de Nova Iorque em 1969, que contou com a participação de artistas de diversos estilos musicais, Scomo o *folk*, o *rock'n'roll* e o *blues*, todos esses de alguma forma ligados às críticas e à contestação do movimento.[57]

A partir desse movimento, a cultura foi se transformando, surgindo, então, novos estilos e bandas de música como os Beatles, The Rolling Stones, Traffic, The Hollies, Van Morrison, Pink Floyd, Led Zeppelin, Deep Purple, Joe Cocker, Bob Marley, Janis Joplin, Small Faces, Bob Dylan, The Mamas & the Papas, James Taylor, Tina Turner e John Denver. Assim como a transformação musical foi criando estilos como folk, soul, o pop e o rock.

Para Reigota (2015, p. 33):

> [...] as músicas forneciam trilhas sonoras das constantes manifestações pacifistas cujo slogans "*Peace and love e Make love not war*" não ficariam restritos somente no espaço americano, criou afetações no mundo inteiro. O movimento social, político, cultural, estético e ecológico, que ficaria conhecido como contracultura, marca, assim, a entrada triunfal na história do século XX.

[57] Disponível em: http://profesdageografia.blogspot.com/2015/04/contra-cultura.html. Acesso em: 15 mai. 2020.

Nos muros de Paris foram inscritas as frases como *“Soyons RAISONNABLES: DEMONS I’ I’impossible*” (sejamos razoáveis e peçamos o impossível) como uma forma de mudanças profundas no sistema educativo e na sociedade francesa (VILALIBRE, 1998; MARCUSE, 2004). Simone de Beavour e Hebert Marcuse eram presenças obrigatórias nas inúmeras assembleias públicas que ocorriam em Paris, Berlim, Bruxelas, Louvain, Frankfurt, Roma e Milão. Muitos jovens intelectuais seriam referências internacionais nas Ciências Humanas, alguns anos depois, “como Jacques Derrida, Lyotard; Gianne Vattino, Morin, Felix Guattari, Gilles Deleuze, Michel Foucault, Pierre Bordie” e tantos outros (REIGOTA, 2015, p. 34), todos com a finalidade de desconstruir ideias totalizadoras.

Para Pereira (1983), “a história do século XX é marcada por grandes transformações políticas, tecnológicas e culturais no mundo todo. Guerras nucleares, ditadura, revoluções, polarização das ideias e muitas mudanças de comportamento” caracterizam esses 100 anos.

Santos (2000, p. 74) ainda afirma que, “No campo cultural, o movimento hippie foi responsável por propor mudanças no comportamento social e pelo rompimento com as formas tradicionais de organizar a vida cotidiana (CERTEAU, 1980).” Muitas coisas que vivemos hoje são consequências desses movimentos que pregavam a igualdade e a paz mundial contra fantasmas alarmantes, por exemplo, a “ameaça nuclear, o desastre ecológico, o terrorismo, a crise econômica, a corrupção política, os gastos militares, a neurose urbana e a insegurança psicológica” (SANTOS, 2000, p. 75).

Segundo Rubin (1970):

> [...] muitos estudantes norte-americanos se tornaram militantes de esquerda e denunciaram a existência de milhões de pessoas passando fome no país capitalista mais rico do mundo, repudiando o dinheiro e a mercantilização da vida humana. Outros jovens acreditavam na não violência e na vida espiritual, em oposição ao materialismo proposto pelo capital. Muitos deles se tornaram hippies. Entre as características do movimento hippie, podemos citar roupas coloridas, homens de barba e cabelo compridos, moças com flores no cabelo, músicas com violão e acampamentos. Em suma, os hippies recusavam a sociedade de consumo e a família tradicional. Além disso, admiravam a cultura do Oriente, vestiam batas indianas e apreciavam a alimentação natural. Tinham algo de socialista utópico e de anarquista pacifista, porque repudiavam o Estado e o capital, optando pela vida comunitária em vez do individualismo. Preferiam a

> natureza à fumaça das cidades, o rock ao barulho das metralhadoras, o sexo à violência da polícia, o amor à sociedade de consumo.

Já para Cortés (2008):

> [...] a essência da contracultura encontrava-se na contrariedade de normas e padrões estabelecidos socialmente. As sociedades sempre criaram hábitos, costumes e padrões considerados como a normalidade da ação das pessoas, criando assim uma cultura. Dentro de uma sociedade, a cultura tende a se tornar hegemônica, ou seja, a se estabelecer como um padrão de comportamento que deve ser seguido por todos. Nesse sentido, a contracultura vem para questionar as normas hegemônicas como forma de indicar que algo na cultura está errado e deve ser modificado. O mundo, durante a década de 1960, sofreu inúmeras e abruptas transformações e isto afetou diretamente a vida das pessoas,

Esse pensamento implica afirmar que advém principalmente dos jovens, tanto no que tange ao consumo quanto às escolhas políticas e culturais. O momento após a Segunda Guerra Mundial foi marcado pela exploração de novas tecnologias de produção e armamentista, pela racionalização de processos que, até então, eram quase artesanais. Além do mais, com o advento da Guerra Fria (CARMO, 2001), foi exposto o poder de controle tecnológico do homem, por meio da disputa pela "conquista" espacial, marcada pela chegada do homem à lua e pelo desenvolvimento e aprimoramento de artefatos atômicos.

Já para Roszak (1972), mais do que uma forma de entender a "desilusão da juventude", a contracultura se transformou em um instrumento a favor da construção de uma nova sociedade, contra uma sociedade imposta, sendo esse movimento a ação dos jovens. A juventude não pode ser resumida a uma fase da vida, ou seja, à idade, pois está ligada diretamente às práticas sociais do indivíduo. Na sociedade contemporânea, o poder do jovem extrapolou (e extrapola até os dias atuais) os limites etários, criando formas de viver e atuar na sociedade da qual faz parte. Segundo Roszak (1972), os jovens colocaram em prática aquilo que os adultos apenas teorizavam nas grandes universidades, pois "(…) arrancaram-nas (as teorias) de livros e revistas escritos por uma geração mais velha de rebeldes, e as transformaram em um estilo de vida. Transformaram as hipóteses de adultos descontentes em várias experiências (…)". (ROSZAK, 1972, p. 37). Portanto, não há como desvincular a categoria contracultura das categorias de juventude e de rebeldia.

Assim, devido à expansão do movimento hippie, o Brasil rapidamente teve contato com os ideais de contracultura e de rebeldia. De acordo com Roszak (1972, p. 39), “Houve adesão de estudantes e artistas, como no caso dos tropicalistas, que buscaram o *rock’n’roll* como referência, utilizavam roupas coloridas e tentavam romper com o comportamento social e cultural dominante.”

Segundo Abrantes (2018):

> [...] vivendo durante a Ditadura Militar, os jovens do Brasil também tinham objetivos parecidos com os dos hippies norte-americanos: igualdade de direitos, liberdade de comportamento, fim do machismo e das arbitrariedades dos governos militares. Os anos de chumbo foram o período mais repressivo da Ditadura Militar no Brasil, estendendo-se, basicamente, do fim de 1968, com a edição do AI-5, em 13 de dezembro daquele ano, até o final do governo Médici, em março de 1974. O período se destaca pelo feroz combate entre a extrema-esquerda e extrema-direita, o aparelho repressivo policial e militar do Estado, eventualmente apoiado por organizações paramilitares e grandes empresas, tendo, como pano de fundo, o contexto da Guerra Fria (AGAMBEN, 2001). Durante esse período, houve o desaparecimento e morte de centenas de militantes civis e ativistas envolvidos em atividades consideradas subversivas pelo governo militar ditatorial. Outros desses militantes foram obrigados a viver na clandestinidade ou pedir asilo político em outros países. Nessa época, a liberdade de imprensa, de expressão e de manifestação foram cerceadas.

Uma das formas de protesto contra a política totalizadora foi dentro das artes, sendo potencializada na música e nos festivais. Quando nos referimos a festivais de música, possivelmente, o primeiro que vem à mente é o mitológico *Woodstock Music & Art Fair*, mais conhecido como Festival *Woodstock*. O megaevento foi realizado na cidade rural Bethel, nos Estados Unidos, entre os dias 15 e 17 de agosto de 1969, e reuniu 34 artistas de qualidade musical indiscutível, tais como: Jimi Hendrix, The Who, Joan Baez, Janis Joplin e Joe Cocker, dentre outros.

Possivelmente, um dos elementos que capitaneou o *Woodstock* para o inconsciente coletivo de várias gerações, cunhando, entre outros, o lema “paz e amor”, foi a diversidade e qualidade dos registros ocorridos durante a realização do festival. Hoje, é possível termos acesso a documentários, entrevistas, imagens de bastidores, fotos e um bom número de livros, jornais e documentos. No entanto, antes do *Woodstock* ser realizado, houve também, nos EUA, outros eventos com estrutura e proposta similar (FRITH, 1992).

Esses movimentos foram criando rizomas como modelo de resistência ético-estético-político, que tratava de linhas, e não de formas. Por isso, “o rizoma pode fugir, se esconder, confundir, sabotar, cortar caminho. Não que existam caminhos certos, talvez o correto seja o mais intensivo” (DELEUZE; GUATTARI, 1992).

As linhas de fuga são aquelas que escapam da tentativa totalizadora e fazem contato com outras raízes, seguindo outras direções. Não é uma forma fechada, não há uma ligação definitiva. São apenas linhas de intensidade.

Nesse sentido do rizoma, as linhas foram tomando força e intensidade, não ficando restritas somente aos EUA, espalhando-se pelo mundo todo. Em 1971 a cidade de Guarapari–ES promove o primeiro festival *Woodstock* de grande porte da América Latina, com o intuito de mostrar novos talentos e manifestações artísticas como forma de resistência à cultura dominante. O festival *Woodstock* foi realizado nas três praias com o objetivo de traçar a música brasileira, principalmente porque grandes artistas estavam exilados.

Figura 40 – Festival *Woodstock* de Guarapari em 1971

Fonte: acervo memórias de Guarapari (2017).

Figura 41 – Festival *Woodstock* de Guarapari em 1971

Fonte: acervo Memórias de Guarapari (2017).

O jornal *A Gazeta* (2015) relatou como foi o festival na época da ditadura e ressaltou que o evento contribuiu com hippies de vários locais da América Latina, com grandes nomes da música como Tony Tornado, Novos Baianos, Som Imaginário, A Bolha, Grupo Soma, Chacrinha, Ângela Maria, Os Mamíferos, Erasmo Carlos, Milton Nascimento, O mago Bruce Henri, Luiz Gonzaga e Baby Consuelo. O festival não era propriamente de rock, mas, sim, um híbrido de artistas que produziam letras que se manifestavam contra as ideologias dominantes. O festival foi um ato de resistência e um desafio contra a Ditadura Militar. O evento foi vigiado por militares.

Uma matéria da revista *Bizz,* com o título “Do Caos a Lama”, publicada em 2001, esclareceu alguns pontos históricos do festival, relatando que, inicialmente, o evento estava acertado, pois a prefeitura daria todo o apoio, entretanto, a pressão militar falou mais alto. Na época, o prefeito Benedito Lyra retirou todo o patrocínio do evento, causando um verdadeiro mal-estar aos organizadores Alaerte, Rubinho e Tristão. Como uma forma corajosa e de resistência, resolveram, com poucos recursos, dar continuidade ao evento que entraria para a história da contracultura no Brasil.

Figura 42 – Festival *Woodstock* de Guarapari em 1971

Fonte: revista Bizz. Edição n.º 191 (2001).

Na época do AI5, esses tipos de evento eram um verdadeiro ato de coragem, havendo, inclusive, pessoas perseguidas. A justificativa foi dada pelas autoridades na revista. Veja a matéria divulgada à época:

> Para nós, hippie é o sujeito sujo, com mau cheiro, cheio de bugigangas nas costas e que pode perturbar o andamento do espetáculo. esses não poderão participar do festival, nem como público.” (Revista Veja, edição 128, 17 de fevereiro de 1971).

O Som Imaginário, comandado por Zé Rodrigues, relatou, em uma entrevista à revista *Bizz*, que, a cada dez pessoas, uma era barrada. Os organizadores foram presos, os militares chegaram a bloquear a entrada do apresentador Abelardo Barbosa, conhecido como Chacrinha, marcando o evento na memória da população.

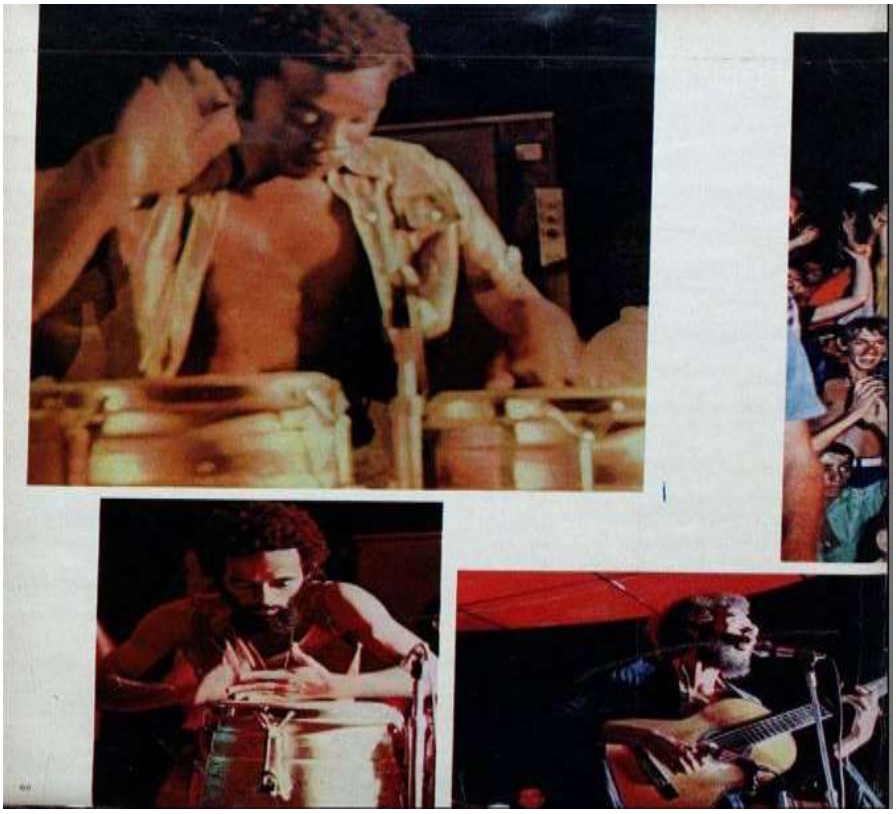
Figura 43 – Chacrinha no Festival *Woodstock* de Guarapari em 1971

Fonte: acervo Memória Capixaba (2016).

Figura 44 – Notícia veiculada sobre o Festival de 1971

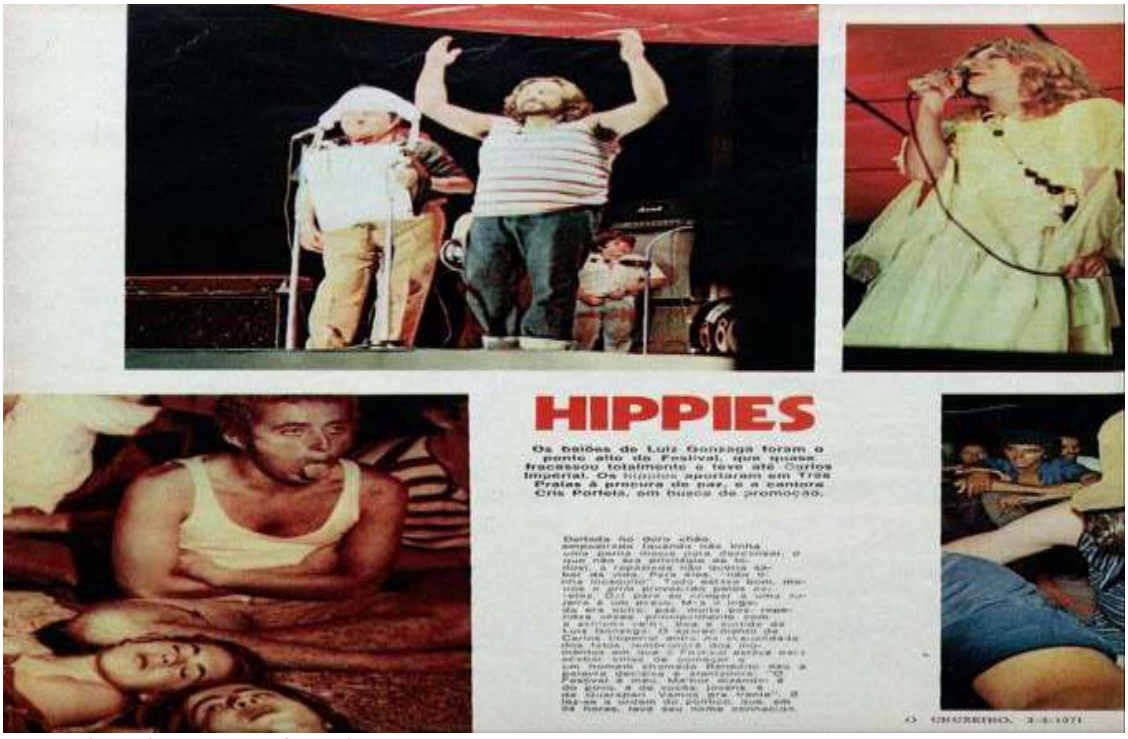
Fonte: revista Veja (1971).

Figura 45 – Festival *Woodstock* de Guarapari em 1971



Fonte: revista Veja (1971).

Figura 46 – Notícia veiculada sobre o Festival de 1971



Fonte: jornal A Gazeta (2015).

Figura 47 – Festival *Woodstock* de Guarapari em 1971

Fonte: jornal A Gazeta (2015).

O festival se tornou um posicionamento político, uma vez que vários problemas foram causados pela repressão e totalitarismo da Ditadura Militar em época de AI5, sendo o evento considerado um marco na contracultura como forma de oposição à repressão.

Entretanto, o evento foi muito importante, pois o Brasil estava em plena ditadura e o evento foi uma forma de desobediência ao totalitarismo, de as minorias ganharem visibilidade e voz dentro da sociedade para conquistar uma vida mais livre, com menos repressão. Pode-se dizer que o festival *Woodstock* Guarapari foi um marco inicial de resistência ao originar outros festivais de grande porte: *Hollywood Rock* (1980); *Monsters of Rock* (1980); *Rock in Rio* (1990); *Lollapalooza* (1991), entre outros.

Contudo, as areias monazíticas possibilitaram uma grande transformação tecnológica, social, política e cultural. Pode-se fazer uma comparação delas com um rizoma de possibilidades, pois produziram linhas de fuga como forma de resistência para novos encontros e produções em todos os segmentos, uma vez que elas não se fecham somente em produções de artefatos nucleares como também em questões totalizadoras, o que nos remete aos estudos de Deleuze e Guattari (1992).

Nesse sentido, a radioatividade faz contatos com linhas de fuga de várias partes, e esse agenciamento está aberto para experimentações, que, conforme sinalizado pelos autores, é:

> [...] sempre ultrapassado por outras linhas de intensidade que o atravessam. É como um mapa que se espalha em todas as direções, se abre e se fecha, pulsa, constrói e desconstrói. Cresce onde há espaço, floresce onde encontra possibilidades, cria seu ambiente entre bons encontros.

CAPÍTULO 4 – A IDEIA DE CURA

Neste capítulo, aborda-se a ideia de cura por meio dos efeitos das areias monazíticas de Guarapari, em que se acreditava que a radioatividade era um processo milagroso, buscando a harmonia entre corpo e mente para a cura de doenças e, assim, atraindo diversas celebridades e pessoas comuns que apresentavam algum tipo de problema articular e respiratório.

Alguns artistas frequentavam a praia, pois acreditavam que as areias aliviavam as dores. Outros, por sua vez, encontravam um meio de se compor com a areia para obter um resultado melhor no tratamento. Entretanto, apesar dos bons encontros entre a areia e o ser humano, há também a disseminação de efeitos negativos da radiação, que geraram medo e produziram afetações negativas, como a angústia, por meio de imagens das bombas atômicas.

4.1 A doença como o caminho dos encontros

Vivemos em uma época em que a medicina moderna apresenta constantemente, aos olhos maravilhados dos leigos, as evidências de possibilidades e multiplicidades de tratamentos e curas surpreendentes. No entanto, falam, ao mesmo tempo, cada vez mais alto, as vozes dos que manifestam sua profunda desconfiança nessa onipotência da medicina moderna.

A doença é um caminho que, seja bom ou seja mal a si mesmo, quando acomete a pessoa, deve ser percorrido, e o que fazer a respeito disso depende única e exclusivamente do afetado. De acordo com as pesquisas divulgadas, uma série de pessoas percorreram esse caminho conscientemente quando resolveram se tratar nas areias monazíticas de Guarapari, as quais possuem propriedades medicinais, e puderam constatar que seus problemas reumáticos e respiratórios se transformaram em grandes oportunidades.

Na dor, algumas pessoas descobriram que, de certa forma, possuíam vários atributos e qualidades, mas tudo isso se deu a partir dos bons encontros e da potência de agir, encontrando, assim, a liberdade. A doença como caminho é uma nova visão da cura, o ponto de mutação no qual um mal se deixa transformar em bem.

Um número crescente de pessoas está cada vez mais procurando métodos alternativos de cura natural, ou seja, um meio possível para melhorar o tratamento.

Nesse sentido, algumas pessoas procuram a natureza como meio de cura, acreditando que o método natural tenha mais potência em relação à medicina tradicional, entretanto, no presente trabalho, não será descartada nenhuma hipótese entre a medicina ortodoxa e a natural, uma vez que todas são válidas, dependendo dos encontros nos quais o corpo será afetado, conforme pode ser verificado ainda a partir dos estudos de Espinosa (2004).

Para Dethlefsen e Dahlke (1983), uma das questões que as pessoas resolveram procurar foi o método alternativo, a cura natural, que são os bons encontros realizados entre corpo e mente, diferentemente da ortodoxa, que, em algumas vezes, podem surgir efeitos colaterais, além do custo alto das medicações e, principalmente, a ausência de um tratamento humanitário. O mais interessante desse fato é o surgimento dessa crítica, pois antes mesmo de uma comparação racional, ela surge como uma vaga sensação de que alguma coisa não está mais em ordem. Portanto, algumas pessoas acreditam no meio alternativo, buscando novos caminhos, de forma humanizada e harmônica para a concretização da cura (DETHLEFSEN; DAHLKE, 1983). Assim, a cura pela natureza tem atraído muitos simpatizantes nessa área, acreditando que a radiação terrestre ou radioatividade natural é um dos caminhos para cura de determinadas doenças do corpo.

Segundo Fetrow e Ávila (2000), a terapia holística ou alternativa é um tratamento médico baseado na teoria de que os organismos vivos e o meio ambiente atuam simultaneamente e funcionam como um todo integrado, sem hierarquias. Tal concepção implica a ideia de que, ao se reunirem para construir uma unidade funcional maior, os componentes individuais de um sistema desenvolvem qualidades não desprezíveis a partir de seus componentes isolados (NUNES; CIOSAK, 2003). A terapia natural consiste em tratar a moléstia sobre os aspectos físicos, psicológicos e sociais.

Nesse sentido, a terapia proporciona uma abertura para a diversidade de modalidade de encontros que, antes de tudo, não devem perder de vista que o ser humano é um todo composto de corpo e alma, formando uma unidade (DELEUZE; GUATTARI, 1992).

O corpo nunca está só doente ou só saudável, visto que nele expressam realmente as informações da consciência. O corpo de um ser humano vivo deve seu funcionamento exatamente às duas instâncias imateriais que dominamos: consciência (alma) e vida (espírito) (DELEUZE; GUATTARI, 1992).

A consciência humana apresenta as informações que se manifestam no corpo e que se tornam visíveis. Ela está para o corpo como um programa de rádio está para seu receptor. Como a consciência apresenta uma qualidade imaterial e autossuficiente, naturalmente ela não é um produto do corpo, nem depende de sua existência.

Entretanto, tudo o que acontece no corpo de um ser vivo é a expressão do padrão correspondente de informação, ou seja, é a condensação da imagem correspondente (em grego, imagem se diz *eidolon*, e se refere ao conceito de ideia). Para (DETHLEFSEN; DAHLKE, 1983), o pulso e o coração seguem determinado ritmo; a temperatura corporal é mantida num nível constante; as glândulas secretam os hormônios e os anticorpos são formados por essas funções, que não se pode explicar em termos puramente materiais.

Assim:

> Quando várias funções corporais se desenvolvem em conjunto de uma determinada maneira, aparece um modelo que sentimos como harmonioso e que, por isso, recebe o nome de saúde. Se uma função falha, ela compromete a harmonia do todo, então tratamos de doença. O corpo é uma potência em um ato, uma força de existir. Espinosa (1980) define como um aglomerado de partes duras e moles, um conjunto de átomos, moléculas, tecidos, órgãos que possuem a capacidade de se manter unidos. Quando isso não está organizado ou em harmonia, temos, então, a doença, ou seja, a separação da matéria pelas afecções. (SILVA; BENKO, 1998; DETHLEFSEN; DAHLKE, 1983).

Segundo Deleuze e Guattari (1992):

> [...] as afecções são o corpo sendo afetado pelo mundo. O que pode um corpo? Pode afetar e ser afetado. As afecções são esse encontro pontual de um corpo com outro. Somos corpos que se relacionam com outros corpos, quando sofremos suas afecções, quando somos afetados pelos outros corpos, sofremos uma alteração, uma passagem, nossa potência aumenta ou diminui. Dessas afecções ocorrem os afetos, uma experiência vivida, uma transição.

Segundo Espinosa (2004), esse tipo de terapia se esforça para extrair encontros do acaso, encadeados a partir das paixões tristes como a dor ou diante da potência menor, para organizar bons encontros e compor sua relação com outras que combinam diretamente com a sua e se unem com aquilo que convém ao indivíduo,

por natureza, formando, assim, associações sensatas entre os homens, de forma que tudo isso possa ser afetado pela alegria.

A doença é um estado de potência menor do ser humano, que indica que, na sua consciência, ela não está em ordem, ou seja, sua consciência registra que não há harmonia. Essa perda de potência ou equilíbrio interior se manifesta no corpo com sintomas, tais como: artrites, artroses, reumatismos, problemas cardíacos, depressão, entre outros. Sendo assim, o sintoma é um sinal e um transmissor de informação, pois, com seu aparecimento, ele interrompe os fluxos da nossa vida e nos obriga a prestar atenção à vida, pois algo está faltando.

Diante do exposto, devemos nos harmonizar a partir dos encontros. “Num encontro, as relações podem se compor e aumentar sua capacidade de ação. Um afeto alegria acontece quando uma afecção nos leva para uma potência maior de ser e agir no mundo.” (ESPINOSA, 2004). Isso porque encontramos um corpo que combina com o nosso, que possui propriedades que se compõem com a nossa, por exemplo, o corpo, quando se relaciona com as areias monazíticas, ricas em radioatividade, possui átomos e moléculas assim como as areias, isto é, combina com nossas propriedades.

Espinosa (1980) chama isso de bons encontros, pois são sempre momentos em que nos tornamos mais próximos do mundo e de nós mesmos, ampliando a nossa capacidade de afetar e ser afetado.

Por outro lado, o afeto de tristeza ou doença acontece quando uma afecção nos leva a uma condição de menor potência, ou seja, nossos *conatus* (esforços) assim como nossa força para existir e agir e para afetar e ser afetado também diminuem, e passamos por uma perfeição menor, por exemplo, as dores musculares, a incapacidade de se locomover, a melancolia, entre outras. Portanto, não podemos olhar a doença com maus olhos, pois ela é o caminho da cura.

A partir disso, decidimos se vamos ou não fazer encontros e produzir os *conatus.* Assim, seja a partir da submissão à dor, sujeitando-nos à filosofia, e/ou fazendo dela uma parte da sabedoria, retomamos o ditado popular introduzido por Nietzsche (1886, s.p.) de que “Aquilo que não me mata, me torna mais forte”.

Para Espinosa (1980), “esse remédio me leva a ter uma relação ética com a dor, como lidar com ela? Em vez de carregar a minha dor como fardo, será que posso utilizá-la como ferramenta? Grandes pensamentos nascem da dor, sua superação é um momento grandioso.”

Afetar e ser afetado é lutar contra a doença e transmutá-la. A cura acontece exclusivamente pela transmutação entre os encontros, por meio da incorporação daquilo que está faltando. A doença e cura são um conceito gêmeo, que somente tem importância para a consciência e não se aplica no corpo, pois este pode estar doente ou saudável. Tudo que o corpo pode fazer é refletir os estados correspondentes às condições da própria consciência (ESPINOSA, 1980).

O caminho dos homens é aquele que leva da insalubridade para a salubridade, da doença para a cura verdadeira, por meio de suas potências maiores e do modo de se relacionar e agir. A doença não é uma perturbação essencial e, dessa forma, um desagradável desvio no caminho, pelo contrário, a própria doença busca se compor em harmonia, mediante os bons encontros nos quais o ser humano segue o rumo à cura (*conatus*). A intenção não é combater a doença e sim usá-la para estabelecer novas relações e afetações (ESPINOSA, 1980, 2004).

De acordo com o autor, a medida do conhecimento provém do corpo, as sensações do corpo dão o tom. A dor e o prazer são maneiras de conhecer, e a ética lida com esses afetos fundamentais. A sensação é a realidade, e a realidade é a imediaticidade das sensações, essa é a verdade. Não existe uma separação entre nós e o mundo, não existe uma distância nem mesmo um abismo, o mundo se encontra conosco por meio da sensação, que gera prazer ou dor. Uma sensação, sem exceção, é sempre verdadeira, é a realidade que se apresenta a nós. A sensação é um acontecimento psicológico, que gera em nós, dependendo da constituição física de cada um, prazer ou dor, conforme já apontava o filósofo grego Epicuro[58], em 270 a.C. (ESPINOSA, 1980, 2004)

4.2 As celebridades em busca da cura

De acordo com Ferreira e Silva Junior (2019, s.p.):

> Pensar em uma cultura e em um modo de vida balneário no Brasil não representa um fato espontâneo como pode parecer. Esse tipo de espaço, relacionado aos modos de vida, foi concebido a partir de suas areias radioativas, consideradas medicinais. Nas áreas litorâneas, o

[58] Para maiores informações pesquisar em: EPICURO. Carta sobre a felicidade. São Paulo: Ed. Unesp, 1997.

> banho de mar e o banho de sol eram frequentemente receitados para o tratamento de enfermidades.

Estar em Guarapari já se constitui um tratamento de radioterapia natural, acessível a todos que moram na cidade, pois a radioatividade se encontra em todos os lugares. A radioatividade não está separada de nada, uma vez que somos todos da mesma natureza, diretamente entrelaçados por esse mundo quântico da cura e criação. De acordo com os apontamentos de Silva Mello (1971), nas praias capixabas de areias monazíticas, atinge-se a radioatividade o seu grau máximo de potência. Mas, em qualquer ponto da cidade existe radioatividade, que é uma característica única no mundo, por isso atrai milhares de turistas e artistas para conhecerem e se tratarem com a radioatividade (receber o milagre, como alguns costumam dizer).

Embora o atrativo principal seja, de fato, a areia preta da praia, as pessoas também buscam a região para relaxarem e tomarem banho, pois o mar por ali é muito tranquilo e o ambiente é muito sossegado. Segundo Monjardin (2013), Guarapari era frequentado por várias celebridades: Nelson Gonçalves, Caubi Peixoto, Elza soares, Garrincha, João Goulart e sua esposa Tereza Goulart, todos atraídos pela beleza das praias radioativas. Esses visitantes, normalmente, ficavam hospedados no Hotel Radium, local que recebia pessoas famosas do mundo inteiro, localizado em frente à praia de Areia Preta, aonde alguns iam em busca de paz, tranquilidade e tratamento.

Após o médico Silva Mello (1971) estudar as áreas monazíticas da praia de Areia Preta “e constatar seus benefícios, milionários do mundo inteiro deixavam suas cidades e passavam até três meses no hotel em Guarapari, para tratar da saúde.” O famoso jogador de futebol que experimentou os efeitos da cura das areias monazitas foi o Garrincha, que, na época, jogava no time do Botafogo. O craque foi em busca de rejuvenescimento e cura, pois tinha esperança e acreditava que seria seu último recurso para as dores no joelho, uma vez que já tinha feito vários tipos de tratamento sem resultado.

Segundo Ruy Casto (1995), Garrincha tentou vários tratamentos alternativos. Um deles foi com o massagista japonês Sakae Maki, um dos pioneiros do *shiatsu* no Rio. Garrincha achara esquisito quando o médico lhe dissera que sua massagem para joelho servia também para aplacar asmas, úlceras ou sinusites. Mas, em 1963, tudo que vinha do Japão era considerado esquisito. As massagens de Maki fizeram recuar, pelo menos, um derrame no seu joelho, mas ele não continuou o tratamento.

> Entre várias tentativas de cura fracassadas, e diante da existência de relatos de reumáticos e paraplégicos que voltavam de Guarapari andando e falando maravilhas da areia escura, no fim de setembro, Garrincha seguiu uma sugestão do capixaba e botafoguense Carlos Imperial e foi ao Espírito Santo se tratar nas areias monazíticas (CASTO, 1995).

O Botafogo o autorizou a ficar quinze dias fora do Rio. Garrincha faria duas sessões diárias de duas horas e meia cada, com o joelho enterrado na areia. A intenção era boa, mas só daria certo se ele tivesse chegado incógnito a Guarapari, de barbas postiças e óculos escuros. Mas os jornais noticiaram que ele e Elza estavam a caminho e a cidade se preparou. Multidões se formaram diante do Hotel Radium, onde se hospedaram.

O jornal *O Cruzeiro*, de 1963, trouxe uma reportagem completa sobre o tratamento, em que Garrincha ficaria submerso nas areias monazitas ao lado de sua esposa, a cantora Elza Soares. O tratamento teria sido indicado pelo médico, Dr. Roberto Calmon, cujo desejo, além de curar definitivamente o ponta-direita botafoguense, era de fazer da praia de Guarapari um centro de recuperação para jogadores lesionados.

Figura 48 – Garrincha se tratando nas areias monazíticas

Fonte: jornal *O Cruzeiro* (1963).

Figura 49 – Garrincha recebendo carinho da população de Guarapari

Fonte: jornal *O Cruzeiro* (1963).

Procurando uma paisagem diferenciada das demais existentes no Brasil, Dona Maria Teresa F. Goulart, esposa do então Presidente do Brasil, João Goulart, preferiu as praias de areias monazíticas em Guarapari, ricas em radioatividade, onde poderia encontrar a sensação de tranquilidade, a natureza exuberante, o mar, entre outras características que proporcionavam aos visitantes a sensação de bem-estar a partir da paisagem natural. Além disso, de acordo com Casto (1995), a primeira-dama foi alvo de manifestações carinhosas, sendo envolvida por uma onda de calor humano, que são típicos da população de Guarapari, criando bons encontros e afetações.

Figura 50 – Destaque de notícia sobre a presença da primeira-dama do Brasil em Guarapari

Fonte: site *Vitrine Virtual* (2019).

Com a publicação do artigo referente às areias monazíticas e ao seu alto índice de radioatividade, muitas pessoas se deslocaram de localidades distantes visando à cura para suas enfermidades. Acreditava-se que as areias poderiam sarar diversos males e trazer melhores condições de sobrevivência humana. De qualquer forma, a calma, juntamente com todas as qualidades dessa cidade excepcional, proporcionava grandes melhorias nas pessoas que por lá passavam, caracterizando Guarapari com o título de Cidade Saúde (DIAS JUNIOR; ROUBICEK, 2007).

Pedro Walde Caetano (Bananal, 1º de fevereiro de 1911 — Rio de Janeiro, 27 de julho de 1992) foi um compositor, sambista e comerciante brasileiro. Compôs inúmeras marchas, sambas, valsas e choros da chamada "Era do Rádio" da música brasileira. Foi o autor de mais de 400 composições, mas não fez da música a sua profissão, tendo sido comerciante de sapatos durante a sua vida profissional. Teve

como parceiros musicais Claudionor Cruz (o mais constante), Pixinguinha, Noel Rosa, Alcir Pires Vermelho e Walfrido Silva (DIAS JUNIOR; ROUBICEK, 2007).

Em 1951, Pedro Caetano foi visitar Guarapari e conhecer “as areias morenas”, como ele costumava chamar as areias monazíticas. Ao assistir ao show da lua nas pedras do Clube Siribeira, que se localizava na praia de Areia Preta, rica em monazita, e ver nascer o encontro dela com a linda manhã de sol, esse compositor, em sua potência maior de felicidade, a partir dos bons encontros com a areia radioativa, compôs uma valsa, que lhe daria o título de cidadão capixaba. A música intitulada *Guarapari mais que um sonho lindo* se tornou o hino da Cidade Saúde, na qual relata sobre as areias monazíticas e suas afetações. Além disso, o compositor escreveu mais uma música para Guarapari, que ganhou o nome de *Baião de Guarapari* (DIAS JUNIOR; ROUBICEK, 2007).

Figura 51 – Pedro Caetano recebendo título de Cidadão Cachoeirense em 1969

Fonte: acervo Memória Capixaba (2015).

Quando nos relacionamos com a atmosfera de Guarapari, surge a vontade de potência, com base para o desenvolvimento de outras ideias, ou seja, ela é múltipla e mostra como a efetivação é real. Nesse sentido, Pedro Caetano eternizou sua passagem na cidade das areias morenas, cuja vontade de poder (liberdade) resultou na mais bela canção, em que ele pôde expressar todo seu sentimento, criando a música *Guarapari mais que um sonho lindo:*

Quer viver o sonho lindo
Que eu vivi?
Vá viver a maravilha
De Guarapari.
Um recanto que os poetas
E os violões
Não conseguem descrever
Nas mais lindas canções.
Pelas suas noites claras,
A lua serena
Vem brindar os namorados
Na areia morena.
Ninguém poderá sonhar
Nem viver o que eu vivi
Longe desta maravilha
Que se chama Guarapari.

Assim, conforme mencionado em diversos momentos neste texto, Guarapari é uma cidade que tem a capacidade de produzir afetos, curas e criações (RAY; ANDERSON, 2000). O gênio da criatividade está na maioria dos humanos; libertar o gênio é tornar-se um gênio. Vivemos em uma época em que nos relacionamos mais com as máquinas do que com a natureza.

4.2.1 A praia dos milagres e o mito da cura

Vários jornais da época publicavam os milagres das areias monazíticas devido às pessoas se curarem rapidamente, principalmente aqueles que foram em busca da verdadeira cura de doenças como: nefrites, nevralgias, reumatismos, inflamações nos rins e alguns problemas psicológicos, como depressão (MELLO, 1971). Muitas situações foram percebidas: cadeirantes que não andavam passaram a andar; outros que estavam completamente desenganados pela medicina, ao se compor com a areia durante semanas ou meses, obtiveram resultados melhores, acreditando na cura milagrosa.

As pessoas se enterravam nas areias da cintura para baixo, durante algumas horas, logo em seguida eram estimuladas a desenvolver novas atividades a partir da criatividade, deixando de lado a dor que tanto incomodava para tocar violão, ler um livro, dançar, declamar poesias, até mesmo, estabelecer relações com outras pessoas que, em outra época, seria impossível devido à moléstia que tanto causava sofrimento. Em alguns meses, esses sofrimentos deram lugar à alegria e à vontade de potência ou ao poder que nos remete à teoria de Nietzsche (2011), pois muitas muletas, cadeiras de rodas e depressões deram lugar à felicidade.

As areias monazíticas são vistas por muitos como um “mito dos milagres da cura”, conforme apontado por Chaui (1994, p. 28), e, de acordo com a autora, isso acontece devido a uma narrativa sobre os efeitos de cura das areias monazíticas, portanto se tornou algo de confiabilidade para os ouvintes sobre os contos de cura. Essa autoridade vem do fato de que alguém — CHAUI — testemunhou diretamente o que está narrado ou recebeu a narrativa de quem observou os acontecimentos.

Figura 52 – Reportagem “História de uma praia milagrosa”

Fonte: jornal *O Cruzeiro* (1949).

Figura 53 – Imagens e trechos da reportagem “História de uma praia milagrosa”

Fonte: jornal *O Cruzeiro* (1949).

Entre artistas famosos e a população em geral, muitos buscaram por tratamentos alternativos acreditando que realmente as ações das areias, em contato com o corpo, podem ser consideradas um milagre divino. São pessoas que procuraram todos os tipos de tratamento e medicação que fossem eficazes e não encontraram respostas durante os tratamentos, então só lhes restou acreditar em milagres.

As areias medicinais de Guarapari vêm sendo estudada e pesquisada há muitos anos e existem vários relatos de cura, entretanto, ainda não existe uma comprovação efetiva sobre as ações da monazítica na cura, o que chama atenção é que realmente ela cura e faz muito bem à saúde humana. Então, como se dá essa cura? É um milagre divino? E como se desenvolve no nosso corpo? Talvez a resposta esteja em como nós nos relacionamos com a natureza, uma vez que somos parte dela.

Segundo o Orlando (2017):

> [...] baixos níveis de radiação estimulam a defesa do corpo, e isso acontece em vários lugares. Especificamente, em Guarapari, a areia tem uma dose muito salutar, pequena, mas não muito. “Ela não trata, ela previne. Essas pessoas ganham uma resistência maior. É como se fosse uma vacina", explica o físico nuclear.

As areias monazíticas não são miraculosas, não realizam ações impossíveis, a resposta estará no tempo do tratamento, que trará a efetivação da cura, mas ainda exige um estudo mais aprofundado.

Para Espinosa (2004), o conceito de milagre é aquilo que os homens aprendem a chamar de divino, ignorando as causas, assim, deve-se admitir que o milagroso é simplesmente aquilo que não se conhece, pois, a causa de tomar algo como surpreendente leva o indivíduo à busca pelo conhecimento e não a manutenção da ilusão pela narrativa fantástica. De acordo com Espinosa (2004), os milagres não são, pois, sobre a natureza, mas sim contra esta.

Os homens forjam inúmeras ficções e, quando interpretam a natureza, nela descobrem os milagres, como se ela delirasse com eles (ESPINOSA, 2004). Segundo Bunge (2002), o milagre é um evento que ilide todas as leis conhecidas e desconhecidas, sendo realizado por um ser sobrenatural, com a ajuda de um ente. Os milagres são impossíveis segundo o princípio da legalidade, que é subjacente a toda ciência fatual e tecnologia (GISBURG, 2002).

Entretanto, a fama de cura milagrosa pelas areias monazíticas não está relacionada a nenhum tipo de milagre, mas, sim, com os esforços, movimentos que chamamos de *conatus* ou a vontade de potência de nossos corpos e mentes. O ser é uma potência ativa de afetar e ser afetado, ou seja, mediante encontros com outros corpos. A relação do homem com as areias está na realização de bons encontros, o corpo é uma usina atômica trabalhando em todo vapor, conectando-se e compondo com outros corpos. Somos corpos que se relacionam com outros corpos, quando sofremos suas afecções e somos afetados por outros corpos, sofremos uma alteração, uma passagem, e nossa potência aumenta ou diminui. Dessas afecções, ocorrem os afetos, uma experiência vivida, uma transição (DELEUZE; GUATTARI, 1992).

Ao entrelaçar o corpo com as areias monazíticas, sabemos que somos da mesma natureza atômica e, nessa composição entre corpo, mente e areia, somos uma coisa só. Em um encontro, as relações podem se compor e aumentar sua capacidade de agir.

Um afeto de alegria acontece quando uma afecção nos leva para uma potência maior de ser e agir no mundo. Isso porque encontramos um corpo que combina com o nosso, que possui propriedades que se compõem com as nossas (ESPINOSA, 2004).

Por outro lado, um afeto de tristeza e dor acontece quando uma afecção nos leva para uma condição menor de potência, ou seja, nosso *conatus* e nossa força para existir e agir e para afetar e ser afetado diminuem e passamos para uma perfeição menor, por exemplo, o cadeirante que não consegue andar, as dores na articulação, a artrite, a artrose e a depressão.

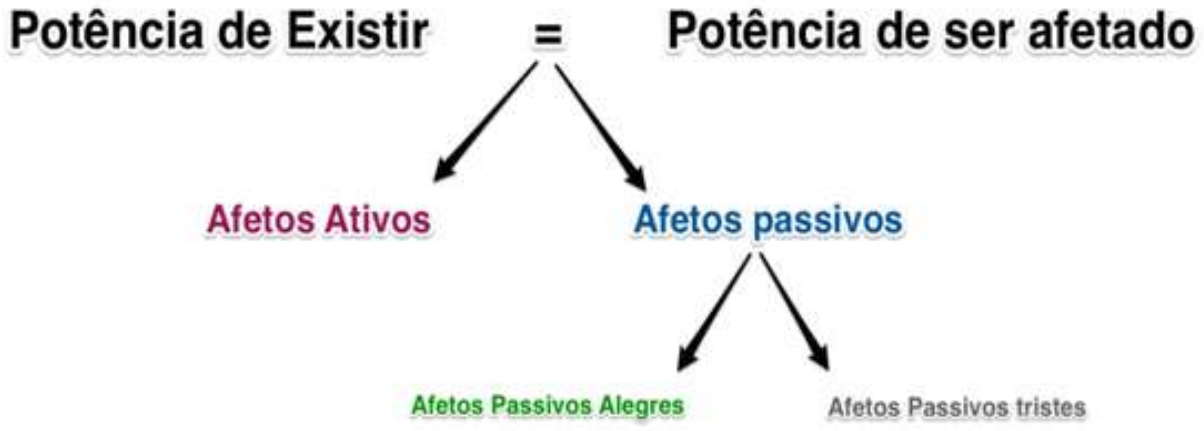
Todos os encontros que nos afastam da realidade e de nós mesmos limitam-nos e constrangem-nos, fechando o mundo, de forma a não encontrarmos a cura (ESPINOSA, 1980, 2004).

> As afecções à base de tristeza se encadeiam, portanto, umas nas outras e preenchem nosso poder de ser afetado. Elas o fazem, porém, de tal maneira que nossa potência de agir diminui cada vez mais e tende para seu mais baixo grau. (ESPINOSA, 2004).

Portanto, o fenômeno que acontece nas areias das praias de Guarapari não são milagres e, sim, bons encontros. Podemos dizer que, quando compomos com

outros corpos, produzimos *conatus*, ou seja, produzimos esforços para realização de uma cura a partir da nossa potência. O desejo da cura está nas experimentações, nos relacionamentos, e, por isso, não podemos conceituá-lo.

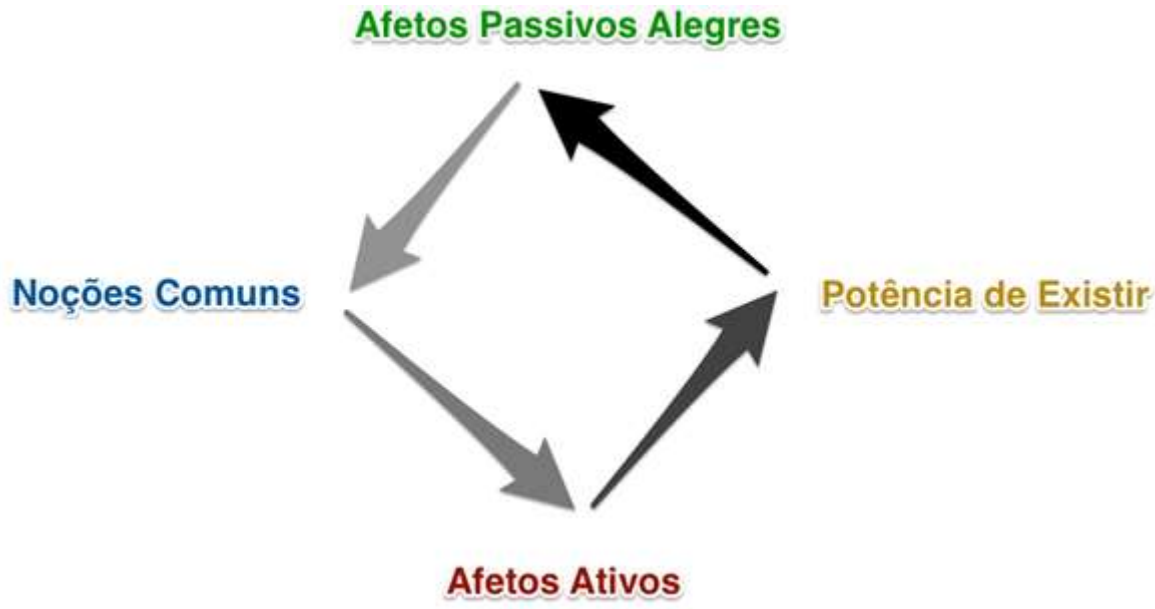
Figura 54 – Referência gráfica dos afetos



Fonte: produzido pela autora a partir das concepções de Espinosa (2004).

Pode-se concluir então que:

Figura 55 – Referência gráfica dos afetos



Fonte: produzido pela autora a partir das concepções de Espinosa (2004).

Assim, verifica-se que o indivíduo não precisa de milagres para compreender a natureza, tão pouco se faz necessário dominar a natureza, uma vez que ela — a natureza — não tem compromisso com as crenças miraculosas. O piedoso não precisa de milagres e não quer ser julgado pela natureza, na verdade, ele quer se unir

a ela para produzir potência por meio dos *conatus*. Então, o que urge perguntar, inúmeras vezes, é: quem precisa de milagres?

4.3 O que realmente as areias curam

Guarapari representa uma verdadeira maravilha pelas suas praias abertas sobre o Atlântico. Praias de coloração preta e amarela, rica em radioatividade, e águas limpas e transparentes, que refletem a nossa própria imagem, realizando, assim, bons encontros. Tudo isso já basta para tornar a cidade uma estação balneária de radioterapia ao ar livre, pois, além das condições indicadas, o local possui grande quantidade de areias monazíticas, que são ricas em césio e tório, além da mistura de zircônio com ilmenita.

Entretanto, as observações em relação à cura são de puro empirismo, em que cada um tenta fazer à sua moda, indo a Guarapari com a intenção de uma cura definitiva. Segundo Silva Mello (1971), em suas observações, o autor pôde perceber resultados surpreendentes quando os enfermos se relacionavam com as praias e as areias monazíticas, por isso Guarapari ganhou a fama de Cidade Saúde, informação essa corroborada nos estudos realizados por Orlando (2017) sobre os efeitos positivos das areias monazíticas para a saúde.

As areias radioativas promovem uma terapia a qual chamamos de bem-intencionadas, que trazem benefícios ao corpo humano. Em algum momento, esse tipo de tratamento trará ao afetado com algum tipo de doenças reumáticas ou articulares para o campo de harmonização entre corpo e mente (DALKE, 1992). A cura vem por meio de emanações ou irradiações radioativas.

Ela está dentro de um campo observacional, mas há inúmeros casos de cura de doenças relacionadas à articulação (MELLO, 1971). A praia da Areia Preta de Guarapari, por exemplo, sempre atraiu turistas e, de acordo com o autor, eles acreditam que essa areia faz bem para a saúde.

A fama da areia medicinal despertou a curiosidade no campo da Ciência Nuclear, assim, pesquisadores da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) registraram, no equipamento chamado de contador Geiger, que a radiação na areia da praia é quase 13 vezes maior que a do ambiente. A areia preta emana um gás chamado radônio, por isso até o ar da praia foi coletado.

Outro autor que estudou sobre os efeitos e possibilidades de cura das areias monazíticas foi Lanzerrini (2015). Para ele,

> [...] as propriedades radioativas dos gases produzidos pelo elemento terônio podem mesmo atuar na prevenção do câncer, já que tem a possibilidade de causar efeitos biológicos, como o fortalecimento do organismo humano, ratificando o entendimento de que, do ponto de vista terapêutico, os benefícios do mineral monazita para o tratamento de doenças, como reumatismo articular e muscular, artrite deformante entre outras, já resta comprovado.

Diante disso, o balneário de Guarapari é preferência do público entusiasmado com a ação das areias radioativas, que busca algum tipo de benefício para a saúde e que, aparentemente, encontram nelas a fonte de cura. A sua indicação não está, ainda, advinda de diagnósticos médicos, todavia, surgem continuadamente, naquela região, vários enfermos das mais variadas categorias, sobretudo afetado de perturbações da marcha, paralisia, reumatismos, nevrites etc. LANZERRINI, 2015).

Para Silva Mello (1971), a problemática que ainda deve ser desvendada refere-se a saber exatamente a influência que tais substâncias podem ter nos seres humanos e animais para estabelecer o seu valor terapêutico e descobrir todas as suas virtudes, principalmente os males do século XX, como doenças psicossomáticas e a cura do câncer.

Entretanto, do ponto de vista prático, muitas dessas indicações já foram confirmadas pelo que tem sido observado diretamente em Guarapari, tanto pela verificação de alguns médicos quanto por leigos (MELLO, 1971). Contudo, algumas vezes, é difícil explicar os mecanismos da ação da radioatividade, pois ainda não se identifica com exatidão se o processo de exposição atua na melhora ou cura do doente e qual o tempo exato ou ideal de tratamento para se alcançar uma ou outra. Tudo isso tem de ser ainda investigado e, provavelmente, serão necessárias mais pesquisas aprofundadas sobre o assunto para se chegar a uma conclusão.

Nesse sentido, não se deve constituir a razão para a não realização do tratamento, sobretudo, quando sabidamente o mecanismo de ação de inúmeros medicamentos é ainda pouco conhecido, bem como muitos desses remédios possuem um imenso valor curativo, mas sua indicação, muitas vezes, não ultrapassa os limites do empirismo. Acresce que, em Guarapari, além da radioatividade das areias, há ainda o clima, o mar e o ar, um poderoso complexo de condições, portanto

a ação terapêutica pode ser aproveitada e vivida. O que não será razoável é perder o que mostra como recursos naturais e terapêuticos.

Com base fundamentada nessa ideologia, a ideia de cura, por meio da procura por águas, ou, conforme apontado por Ferreira e Silva Júnior (2019):

> [...] areias radioativas consideradas terapêuticas, ganhou força no imaginário social entre o final do século XIX e começo do século XX no Brasil. Para além do imaginário, essa mudança comportamental estava atrelada a um novo modo de vida moderno, o que também repercutiu na circulação de práticas e ideias balneárias. Não apenas as cidades litorâneas foram fortalecidas política, econômica e socialmente pelo seu potencial balneário, como também estâncias distantes do litoral foram construídas, influenciadas por modelos balneários apropriados pela elite moderna contemporânea.

Existem outras estações no mundo que realizam tratamentos à base de radiação natural. Segundo Bueno (2011), uma delas fica localizada na Áustria, em Salzburg, Bad Gastein, onde se realizam as terapias médicas. Lá existe uma mina abandonada, onde o nível de radiação é próximo ao de Guarapari, que é o mais alto do mundo (BUENO, 2011). A cidade recebe muitos turistas em seu spa, buscando alcançar melhoria na saúde e aumentar o bem-estar respirando o gás radônio.

Segundo Baraniuk (2018), “persiste ainda hoje a noção de que doses de radioatividade podem fazer bem ao corpo. O Spa fica localizado nos alpes austríacos onde as pessoas podem visitar túneis úmidos de uma antiga mina de ouro e suar para expelir suas doenças” a uma temperatura de 38 ºC.

Figura 56 – Cidade austríaca de Bad Gastein

Fonte: site *Terra Notícias* (2019).[59]

Naquela localidade, os doentes são levados a 220 metros dentro da terra para receber radioatividade, sendo um tratamento difícil devido à locomoção e à distância, lembrando de que o tratamento não é acessível a toda população, pois o custo é alto. Diferentemente de Guarapari, que pode receber essa radioatividade em qualquer local da praia (BUENO, 2011).

4.4 Águas de Lindóia–SP

Enquanto os casos de curas se multiplicavam no Brasil e no mundo, na cidade paulista de Águas de Lindóia não era diferente do que em Guarapari e Bad Gastein, pois suas águas radioativas possuem elementos similares que auxiliam no processo de cura, como o radônio. As águas termais da cidade de Águas de Lindóia possuem concentrações de elementos radioativos e, de acordo com Pirani (2017), “as águas, além de hipotermais, são oligominerais, oxigenogasosas e fracamente radioativas na fonte”. Silva Mello (1971), ao abordar o assunto, indicou que, “nos gases espontâneos das águas termais, a radioatividade se eleva em até cinco vezes, enquanto a de Guarapari, eleva dez vezes acima do normal.”

[59] Para maiores informações acessar: https://elviajero.elpais.com/elviajero/2016/11/14/album/1479137537_647551.html#foto_gal_9. Acesso em: 20 nov. 2019.

Nesse sentido, relatos históricos apontam que:

> [...] os tropeiros e bandeirantes usavam as águas não apenas para matarem a sede, mas para tratarem os ferimentos da pele causados pelas longas caminhadas. A água fazia com que as feridas cicatrizassem rapidamente. Esse fato chegou ao conhecimento do médico italiano Dr. Francisco Antônio Tozzi. Sobre isso, Franco (2017) destaca que o médico — Dr. Tozzi — realizou, em 1909, um estudo detalhado sobre o poder de cura das águas e concluiu que estas ajudavam no tratamento de cálculos renais, ácido úrico, eczemas, artrites, reumatismos e problemas circulatórios. Todas essas características dão às águas um tom azul intenso, além de um poder de cura comprovado por observações médicas e depoimentos de pessoas, que tiveram seus males curados (FRANCO, 2017).

Já Ortiz (2017) sinaliza que:

> Em 1920, o médico cientista, Dr. Celestino Bourroul, realizou um trabalho sobre as águas radioativas, de forma que a fama dessas águas ultrapassou as fronteiras brasileiras, em 1928, quando a renomada cientista, Madame Curie[60], Prêmio Nobel de Química, reconhecida pelos seus trabalhos no campo da Física Radioativa, esteve em visita ao Brasil. O Dr. Francisco Tozzi, ao ficar sabendo dessa visita ilustre, convidou-a para conhecer as fontes das águas quentes, no intuito de ajudá-lo a desvendar o mistério que as envolvia. Madame Curie, que, na ocasião, dedicava-se à pesquisa do elemento rádio, ficou impressionada com as fontes, reconhecendo que elas realmente possuíam não só características muita raras, tais como a radioatividade, responsável pelas curas tão mencionadas, como também possuíam outros valores terapêuticos.

[60] Para maiores informações sobre a visita da cientistica buscar em: Journal *Electron*, Year I, No. 16, September 16, 1926, on pp. 1, 4 and 5 reported about Madame Curie's honoured with the Brazilian Academy of Science reception; Journal *O Jornal* reported about the Madame. Curie's visit to Brazil; Marie Curie was one of many foreign scientists which visited Brazil and gave courses and lectures at academic level, e Journal *Electron*, Year I, No. 14, August 16, 1926, on p. 10 reported about the lectures of Madame Curie.

Figura 57 – Visita de Madame Curie ao Brasil em 1926

Fonte: Museu Nacional – Banco Safra – São Paulo (2007).

De acordo com Franco (2017):

> Tal fato tornou as águas conhecidas na Europa, principalmente na França, em razão da publicação de seus trabalhos. Passaram a ser inúmeras as pesquisas científicas realizadas sobre essas águas, sendo apresentadas em Congressos de várias cidades brasileiras. Os jornais da época não entraram em detalhes sobre esse assunto, mas comprovaram, por meio de fotos, que a cientista realmente esteve em Thermas de Lindóia, como era chamada a pequena vila.

Já Tozzi (2011) relatou que:

> Madame Curie quis visitar Águas de Lindóia porque sabia que aqui existiam águas radioativas. Meu avô, quando fazia palestras, já citava a radioatividade da água. Em suas conferências, afirmava que as curas eram promovidas pela radioatividade", conta Mirian Tozzi, neta do médico Francisco Tozzi, que em 1916 fundou o vilarejo de Thermas de Lindoya. O Dr. Tozzi, que era, especializado em tratamentos termais, tornou a localidade famosa no mundo ao divulgar seus estudos sobre a composição e as propriedades curativas das águas que saíam das fontes do local. (TOZZI, 2011).[61]

[61] Disponível em: https://www.crq4.org.br/quimicaviva_mariecurie_brasil. Acesso em: 15 nov. 2019.

Figura 58 – Reportagem sobre a visita de Madame Curie ao Brasil (1926)

A sra. Curie em S. Paulo

Chegou, hontem, a esta capital a notavel scientista — Visita aos srs. presidente do Estado e secretario do Interior — A sua conferencia no amphitheatro da Faculdade de Medicina — Passeio a Lindoya e ao Alto da Serra — — —

Um aspecto da chegada a S. Paulo, hontem, de mme. Curie e sua filha. — A gravura que estampamos mostra as pessoas que foram receber a nossa eminente hospede, na maioria representantes de Associações Scientificas desta capital

Fonte: *Jornal do Estado de São Paulo*, de 14 de agosto de 1926.

Figura 59 – Fachada do Hotel Glória – Thermas de Lindoya – década de 1920

Fonte: arquivo pessoal de Mirian Tozzi (2019).

Figura 60 – Chegada de Madame Curie ao Hotel Glória

Fonte: arquivo pessoal de Mirian Tozzi (2019).

Segundo Tozzi (2011)[62]:

> [...] o nome de Madame Curie está localizado em uma sala de emanações: “A sala tinha uma espécie de piscina, e da água saíam gases que formavam bolhas. Naquele local, as pessoas doentes se sentavam por algum tempo em bancos e respiravam as emanações do rádio liberadas na água”. A sala das emanações foi desativada quando o estado desapropriou as termas e, hoje, encontra-se fechada para o público. Atualmente, a piscina fica dentro de uma sala totalmente vedada, com acesso por uma pequena janela. Pode-se ver o fundo de rochas, cujo ambiente é aquecido. A água cristalina, com temperatura de 30 °C, brota de uma fenda com um quilômetro de profundidade. Contudo, esse foi o lugar mais importante visto por Marie Curie em Thermas de Lindóia.

Figura 61 – A sala de emanações como era na época da visita de Madame Curie e hoje

Fonte: arquivo pessoal de Mirian Tozzi (2019).

[62] Disponível em: https://www.crq4.org.br/quimicaviva_mariecurie_brasil. Acesso em: 15 nov. 2019.

4.5 Águas da Prata–SP

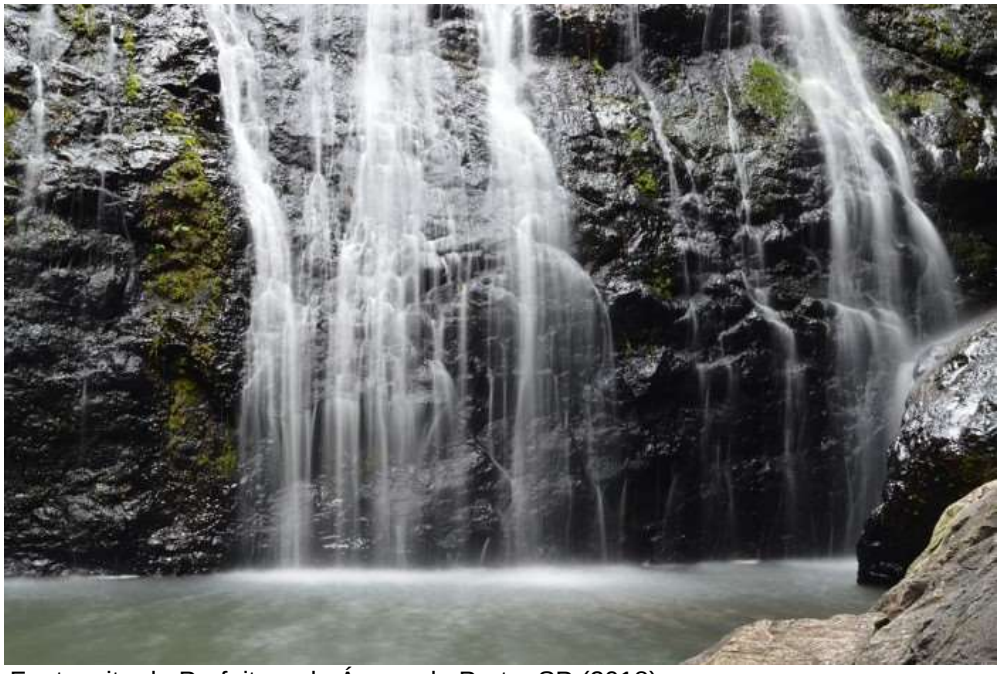
De acordo com as informações extraídas do site do IBGE (2020):

> A cidade de Águas da Prata integra, juntamente com Águas de Lindóia, uma das 11 estâncias hidrominerais do estado de São Paulo. O panorama de turismo oferece dez tipos de fontes radioativas com propriedades medicinais. Trilhas e cachoeiras fazem parte do cenário natural aos pés da Serra da Mantiqueira.
> As fontes nascem da serra, que faz divisa com Minas Gerais, e atraem turistas de todas as regiões, apelidando a cidade de Rainha das Águas. A mais popular das fontes é a da juventude. Entre as radioativas, destaca-se a Vilela, que pode ser utilizada nas dependências do bosque. A cidade conta com um balneário de propriedade da Secretaria de Esportes e Turismo construído na década de 70.

Figura 62 – Placa indicativa – Fonte Vilela – Águas da Prata–SP

Fonte: site da Prefeitura de Águas da Prata–SP (2018).

Figura 63 – Fonte natural Vilela – águas radioativas em Águas da Prata–SP



Fonte: site da Prefeitura de Águas da Prata–SP (2018).

Para Lazzerini (2007):

> A água termal ou radioativa se diferencia da água mineral por possuir uma comprovação histórica de seus resultados terapêuticos. Existe uma diversidade muito grande de estâncias termais pelo país. “Hoje, o turismo de saúde tomou um novo caminho”. Segundo o cientista, as pessoas saudáveis não iam às termas por associá-las a doenças. Por isso, na Europa, há spas próximos às termas e termas específicas para tratamentos terapêuticos.
> No Brasil, o caminho parece que será o mesmo. Há termas de padrão internacional, entre elas, Poços de Caldas, em Minas Gerais; Caxambú, em Minas Gerais; Caldas da Imperatriz, em Santa Catarina, e Águas de Lindóia, em São Paulo. Exemplo disso são as águas de Araxá (Minas Gerais) conhecidas por sua propriedade radioativa e sulfurosa. No hall de entrada, há um conjunto de oito vitrais, que resumem a história de Araxá. As termas oferecem banhos em banheiras individuais, com duração de até 20 minutos. A piscina emanatória também é um dos atrativos mais conhecidos do local. Aquecida a 37 graus, ela é revestida de azulejos pintados à mão e sua água é radioativa, produzindo um efeito relaxante e ideal para combater o estresse.

Menegale (1990) já destacava sobre a exuberância do local, ao descrever as instalações da seguinte forma:

> [...] a piscina é envolta por grandes janelas de vidro, que dão vista para os jardins projetados por Burle Marx. A principal fonte é a Dona Beja, localizada entre pedras vulcânicas, onde brota água mineral, cujas

> propriedades ativam o metabolismo e estimulam a ação diurética, atuando como desintoxicante.

Figura 64 – Piscina emanátrio radioativa de Araxá–MG

Fonte: site *Aventure-se* (2014).

Existem várias possibilidades de tratamentos radioativos que trazem a ideia de cura, seja na água, seja na areia, sendo importante o que está nas experimentações. Segundo Espinosa (2004), “O corpo é uma potência em ato, uma força de existir”, sendo assim, esse autor o define como um conjunto de átomos, moléculas, tecidos e órgãos que possui a capacidade de se manter unido para regenerar e agir em conjunto. Já as afecções são o corpo sendo afetado pelo mundo, são esses encontros pontuais de um corpo com outro. As relações advindas de corpos com outros corpos: águas radioativas, areias radiativas etc.

4.6 A comunicação que gerou o medo

Há um sentimento de medo que grande parcela da sociedade apresenta quanto ao uso da energia nuclear. O discurso informacional pelos meios de comunicação é um dos fatores primordiais desse medo existir. Por intermédio de matérias veiculadas na mídia de ampla circulação, que constituem o corpus da análise elaborada, observa-se como vem sendo construída a informação discursiva sobre as grandes tragédias

nucleares a partir da radioatividade. Desde os meados do século XX, foram marcadas pelo medo das bombas atômicas, que repercutiu no cenário mundial pelos meios de informação: jornais, televisão, revistas, gerando, assim, mais preocupação do que propriamente esclarecimentos sobre o assunto.

A segunda metade do século XX repercutiu na história do desenvolvimento tecnológico da energia nuclear, sendo um momento inteiramente distinto e marcante na construção da memória sobre o risco relacionado ao uso de elementos radioativos na sociedade global. Em 1945, os Estados Unidos lançaram bombas atômicas em Hiroshima e Nagasaki, cujo evento ficou marcado como a maior catástrofe nuclear de toda história.

Em 25 e 26 de abril de 1986, explodiu o reator n.º 4 da Usina Nuclear de Chernobyl, perto da cidade de Pripyat, no norte da Ucrânia Soviética, próximo da fronteira com a Bielorrússia Soviética. Foi considerado um dos piores acidentes nucleares, pois foram lançadas toneladas de material radiativo na atmosfera, causando sérios efeitos biológicos na população, como mutações genéticas, vários tipos de câncer, esterilidade e até morte. A pequena cidade ucraniana de Chernobyl figura, desde então, como símbolo e referência do poder da destruição atômica.

Quando o mundo se recuperava do medo, do pavor e da tragédia de Chernobyl, um ano depois, em 1987, foi a vez do Brasil sofrer com os impactos da radioatividade, um dos momentos mais tristes da história da humanidade, quando viu ocorrer o que ficou conhecido como maior acidente radiológico do mundo. A proximidade cronológica dos dois acontecimentos pode ter sido um fator determinante no modo como a mídia tratou acidente — a contaminação de uma cidade pela exposição ao césio-137, em Goiânia.

Em comum entre esses fatos, podemos apontar um sentimento bastante conhecido ao tratar do tema com a sociedade em geral: o medo da radioatividade ou da energia nuclear. A tecnologia nuclear que aparece por detrás desses marcos históricos de tragédia humana e ambiental carrega um vasto roteiro de negatividade, bastando lembrar de sua oficial apresentação ao mundo pelas bombas lançadas em Hiroshima e Nagazaki e a corrida armamentista no período da Guerra Fria.

As tragédias nucleares envolveram não só os perigos da radioatividade, cujos terríveis efeitos foram veiculados pela mídia, mas também as incertezas quanto ao futuro do mundo, sendo inevitável a comparação com as explosões ocorridas no Japão, Chernobyl e Goiânia.

Voltada para a atividade de divulgação científica, a comunicação técnico-científica revela a importância do trabalho jornalístico na transmissão da informação para o público não especializado. A comunicação científica seria o objeto de estudo mais indicado no tocante ao acidente tecnológico, já que este envolve propriedades que agregam um conhecimento especializado. Porém, nem sempre o fato científico — se assim podemos chamar o acontecimento que, de alguma maneira, envolve ciência — aparece tratado em uma publicação que seja reconhecida como tal.

Quando observamos a circulação das notícias do cotidiano, é o jornalismo comum, de cunho informativo, que opera a divulgação dos mais variados temas. Os assuntos científicos estão entre os que despertam o interesse da sociedade que necessita de se informar e, assim, estão no âmbito dessa mídia mais abrangente: o noticiário a que assistimos todos os dias na TV, no rádio, na mídia impressa, na internet.

De acordo com Lobo (2018):

> O papel do jornalista, na sociedade, é interpretar e traduzir informações. Não cabe a ele apenas informar. Devido à saturação da informação, cabe ao jornalista interpretá-la, atribuindo-lhe sentido e precisão na produção de um bem intelectual que dê ao receptor a possibilidade de refletir e, também, de interpretar. É aí que reside a grandeza de um texto e só então pareceria correto atribuir ao jornalismo o papel de auxiliar na difusão do conhecimento.

A ideia do jornalismo líquido pautado nos ensinamentos de Bauman (2000) é muito interessante, porque ela transplanta para a profissão toda a complexidade do novo ambiente social no qual vivemos. Um exemplo é o processo de contextualização de uma notícia, na qual o jornalista pesquisa causas, consequências, beneficiados e prejudicados. Nesse processo, geralmente, o profissional acaba enfrentando uma grande perplexidade, porque descobre diferentes percepções e interpretações de um mesmo fato ou processo, sem ter tempo para examiná-lo em detalhe.

Lollino et al (2014, p. 192) afirmam que:

> Todo mundo já ouviu falar em Chernobyl pelos meios de comunicação, como televisão, jornais da época, artigos, entre outros. O grande desastre nuclear soviético ocorrido na década de 80, como quase toda grande tragédia da história humana, acabou ocupando um lugar no imaginário público. O que pouca gente sabia é que o governo

> da URSS quis que ficasse assim, pois, antes, veio o Desastre de Kyshtym. Em 1945, Joseph Stalin ordenou a construção da Usina de Mayak, “uma usina nuclear de produção e enriquecimento de plutônio para a elaboração de bombas atômicas nas proximidades da cidade de Chelyabinsk-40”, uma localidade que nem constava nos mapas, que era assim chamada por ser a maior e mais próxima cidade com o código postal 40 — um padrão de nomeação soviético às cidades fechadas e secretas. Após a Segunda Guerra Mundial, a União Soviética ficou para trás dos EUA no desenvolvimento de armas nucleares, então, ele começou um rápido programa de pesquisa e desenvolvimento para produzir uma quantidade suficiente de urânio e plutônio. A fábrica de Mayak foi construída às pressas, entre 1945 e 1948 e com isso as lacunas nos conhecimentos dos físicos soviéticos sobre física nuclear na época, torna difícil julgar a segurança de muitas de suas decisões. As preocupações ambientais não foram levadas a sério durante o início da fase de desenvolvimento, pois todos os seis reatores ficaram às margens do Lago Kyzyltash, com a utilização de um sistema de refrigeração de ciclo aberto, descarregando a água contaminada diretamente de volta para o lago.

Já Schlager (1994) destaca que:

> Mayak estava despejando resíduos altamente radioativos em um rio próximo, os quais eram levados para o rio Ob, fluindo mais para baixo até o Oceano Ártico. Mais tarde, o Lago Karachay foi utilizado para armazenamento ao ar livre. Em 1956, o sistema de refrigeração em um dos tanques que contém cerca de 70 a 80 toneladas de resíduos radioativos líquidos falhou e não foi reparado. A temperatura começou a aumentar, resultando na evaporação e explosão química dos resíduos secos, que consistiam, principalmente, de nitrato de amônio e acetatos.

Sobre a explosão, em 29 de setembro de 1957, Kabakchi e Putilov, 1995) sinalizaram que:

> [...] se estimou ter uma força de cerca de 70 a 100 toneladas de TNT, jogou uma tampa de concreto de 160 toneladas no ar. Medvedev (1976) afirma que não houve vítimas imediatas como resultado da explosão, mas lançou uma estimativa de 20 MCi (800 PBq) de radioatividade. A maioria dessa contaminação se estabeleceu perto do local do acidente e contribuiu para a poluição do rio Techa, com mais uma pluma contendo 2 MCi (80 PBq) de radionuclídeos espalhadas por centenas de quilômetros. As áreas anteriormente contaminadas dentro da região afetada incluem o rio Techa, que acabou recebendo 2.75 MCi (100 PBq), deliberadamente despejados na forma de resíduos, e o Lago Karachay , que tinha recebido 120 MCi (De 4.000 PBq). Dentro de 10 a 11 horas, a nuvem radioativa mudou-se para o norte-leste, atingindo 300–350 quilômetros do acidente. A precipitação da nuvem resultou em uma contaminação em longo prazo de uma área de mais de 800 a 20.000 quilômetros quadrados (dependendo do nível

> de contaminação, é considerado significativo), principalmente com o césio-137 e o estrôncio-90 (POLOCK, 1978). Essa área é geralmente referida como *Traços do Leste dos Urais Radioativo* (EURT).

Conforme DICUS (1997), a catástrofe radioativa se espalhava rapidamente, entretanto ninguém percebia que estavam sendo expostos a altos níveis de radioatividade. A doença atômica já era visível em algumas pessoas, pois não havia sequer um tipo de comunicação ou informação da mídia na época. Kostyuchenko e Krestinina (1994) apontaram que:

> Pelo menos 22 aldeias foram expostas à radiação do desastre, com uma população total de cerca de 10.000 pessoas, a qual teve que evacuar a área (. Alguns evacuaram depois de uma semana, mas demorou quase 2 anos para ocorrer as evacuações em outros locais.

Quadro 3 – Síntese sobre a evacuação

Village	**População**	**Tempo de evacuação (dias)**	**Média equivalente de dose eficaz (mSv)**
Berdyanish	421	7–17	520
Satlykovo	219	7–14	520
Galikayevo	329	7–14	520
Rus. Karabolka	458	250	440
Alabuga	486	255	120
Yugo-Konevo	2,045	250	120
Gorny	472	250	120
Igish	223	250	120

Village	População	Tempo de evacuação (dias)	Média equivalente de dose eficaz (mSv)
Troshkovo	81	250	120
Boyovka	573	330	40
Melnikovo	183	330	40
Fadino	266	330	40
Gusevo	331	330	40
Mal. Shaburovo	75	330	40
Skorinovo	170	330	40
Bryukhanovo	89	330	40
Krivosheino	372	670	40
Kozhakul	631	670	40
Tygish	441	670	40
Chetyrkino	278	670	42
Klyukino	346	670	40
Kirpichiki	160	7–14	5

Fonte: elaborado pela pesquisadora a partir das informações coletadas na pesquisa (2019).

Para Kostyuchenko e Krestinina (1994):

> Por causa do sigilo em torno de Mayak, as populações das áreas afetadas não foram inicialmente informadas do acidente. Uma semana mais tarde (6 de outubro de 1957), foi realizada uma operação para evacuar 10.000 pessoas da área afetada, ainda sem dar uma explicação das razões para a evacuação.

Segundo Barry (2014), os relatos

> [...] surgiram na imprensa ocidental entre 13 e 14 de abril de 1958 e os primeiros detalhes foram publicados no jornal vienense Die Presse em 17 de março de 1959 (SORAN; STILLMAN, 1982). Entretanto, foi apenas em 1976 que Zhores Medvedev fez com que a natureza e a extensão do desastre fossem conhecidas pelo mundo.

Para Polock (1978), diante da ausência de informações verificáveis, foram apresentadas contas exageradas da catástrofe nuclear. As pessoas ficaram histéricas:

> [...] por medo da incidência de doenças "misteriosas", e as vítimas foram vistas com a pele de seus rostos, mãos e outras partes expostas de seus corpos "descamando", essa foi a descrição feita por Medvedev (1976) sobre o desastre no *New Scientist,* que foi inicialmente ridicularizada por fontes da indústria nuclear ocidental. No entanto, o núcleo de sua história foi logo confirmado pelo cientista Leo Tumerman, ex-chefe do Engelhardt, Instituto de Biologia Molecular, em Moscou.(POLOCK, 1978).

Figura 65 – Soldados voluntários

Fonte: site *Emergency Life* (2020).[63]

[63] Disponível em: https://www.emergency-live.com/pt/firefighters/33-years-after-chernobyl-disaster-firefighters-and-volunteers-the-real-heroes-of-the-incident/. Acesso em: 13 ago. 2020.

A tarefa mais perigosa e difícil de descontaminação foi a dos soldados voluntários. Os construtores militares que deveriam remover os resíduos radioativos após o acidente não queriam fazer esse trabalho perigoso. Os soldados decidiram não obedecer aos comandos de seus superiores. Além disso, os próprios oficiais também não queriam enviar seus subordinados para limpar os detritos radioativos, porque eles supunham o perigo da contaminação radioativa.

Segundo Lollino et al. (2014, p. 197), ao apresentar um breve resumo sobre o ocorrido, tem-se que:

> [...] o verdadeiro número de mortos permanece incerto devido ao câncer provocado por radiação induzida, que é clinicamente indistinguível de qualquer outro câncer, cuja taxa de incidência só pode ser obtida por meio de estudos epidemiológicos. A estimativa mais citada é de 200 mortes por câncer, mas a origem desse número não está clara. Estudos epidemiológicos mais recentes sugerem que cerca de 49 a 55 mortes por câncer entre residentes ribeirinhos podem estar associadas à exposição à radiação (STANDRING, 2009). Isso incluiria os efeitos de todas as libertações radioativas no rio, em que 98% delas ocorreram muito antes do acidente de 1957, mas não incluiria os efeitos da pluma transportada pelo ar que foi levada para o nordeste (STANDRING, 2009). A área mais próxima do acidente produziu 66 casos diagnosticados de síndrome de radiação crônica, fornecendo a maior parte dos dados sobre essa condição (GUSEV; GUS'KOVA; METTLER, 2001). Todavia, os autores afirmam que, para reduzir a disseminação de contaminação radioativa após o acidente, o solo contaminado foi escavado e armazenado em áreas fechadas que receberam o nome de "cemitério da terra". O governo Soviético, em 1968, disfarçou a área EURT, criando a Reserva Natural Ural Oriental, que proibiu qualquer acesso não autorizado à área afetada.

Figura 66 – Memoriais do desastre de Kyshtym

Fonte: site *Aventuras na História* (s.p.).[64]

[64] Disponível em: https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/reportagem/historia-o-desastre-de-kyshtym-uniao-sovietica.phtml. Acesso em: 10 nov. 2019.

Contudo, de acordo com György (1979), que invocou a Lei de Liberdade de Informação para obter acesso aos arquivos relevantes da Agência Central de Inteligência (CIA):

> [...] a Agência sabia do acidente ocorrido em Mayak, no ano de 1957, desde 1959, mas manteve em segredo para evitar consequências negativas para a incipiente indústria nuclear americana. A partir de 1989, o governo soviético, gradualmente, começou a tornar público os documentos sobre o desastre.

A jornalista Lucia Blasco, do Jornal BBC (2019), relata que:

> [...] quando o reator número quatro explodiu, espalhando nuvens radioativas no hemisfério Norte da Terra, da Checoslováquia ao Japão, liberando, na atmosfera, o equivalente a 500 bombas de Hiroshima, o Partido Comunista da União Soviética tentou controlar informações para criar sua própria versão dos fatos ocorridos.

Entretanto, a URSS não conseguiu conter as notícias por muito tempo e, logo, começaram as reportagens no mundo inteiro sobre a acidente nuclear. Contudo, até os dias atuais, não se tem exatamente a informação concreta de quantas pessoas foram vítimas de câncer ou de outras doenças decorrentes da radioatividade de Chernobyl, mas estima-se que seja em torno de 4 mil, com possibilidade desse número ser bem maior.

Figura 67 – Notícia sobre o desastre de Chernobyl no jornal *O Estado de São Paulo*

O ESTADO DE S. PAULO

A URSS já admite catástrofe nuclear

'Sabotador é o governo'

Planalto anuncia hoje o seguro-desemprego

Inflação de SP em três semanas: 1,79%

Cuba não paga mais a dívida

Sikhs criam um Estado independente

Sodré pede a Shultz para manter diálogo

QUÉRCIA ESTÁ NA FRENTE

O Diário Popular e os institutos Gallup e Teorema ouviram 1.093 eleitores no interior de São Paulo, na região da Grande São Paulo e na Capital. O candidato do PMDB, Orestes Quércia, lidera o quadro de preferências para o Governo de São Paulo. Eis os resultados:

	TEOREMA			GALLUP
	TOTAL	CAPITAL	GRANDE SÃO PAULO	INTERIOR
QUÉRCIA	34,5	18,0	23,0	39,0
ANTONIO ERMÍRIO	22,5	27,0	16,0	21,0
PAULO MALUF	22,0	21,0	14,0	22,0
EDUARDO SUPLICY	15,0	27,0	33,0	11,0
BRANCOS	7,0	7,0	7,0	7,0
INDECISOS	3,0	-	-	0,0

OBSERVAÇÕES

1) O eleitorado do interior corresponde a 51,5% do Estado.
2) O eleitorado da Grande São Paulo e Capital corresponde a 48,5% do Estado.
3) Em toda pesquisa admite-se uma margem de erro de até 3%.

Fonte: acervo do jornal *O Estado de São Paulo* (1986).

O historiador Plokhii (2019) afirma que o governo proibiu que as notícias ruins fossem espalhadas rapidamente a respeito da radiação.

> Os meios de comunicação, como redes de telefonia, foram inibidos de divulgar informações sobre o evento, assim como os engenheiros e funcionários da usina nuclear foram impedidos de compartilhar informações sobre o que aconteceu com seus amigos e familiares, sendo todos monitorados pelos militares da época. O governo, em estado de choque e negação, não aceitava o que havia acontecido, não queria se responsabilizar pelo que ocorreu (SVLETANA, 1987). Houve uma negação por parte daqueles que trabalhavam em Chernobyl, prevalecendo a lei do silêncio. Além disso, era muito difícil dizer o que estava acontecendo sem se colocar em uma situação ainda mais catastrófica, pois podiam imaginar que era o começo do fim (CASTRO; DANOWISKI, 2014). À medida que os níveis de radiação aumentavam, as autoridades ficavam cada vez mais nervosas, mas não tinham o poder de decidir pela evacuação.

Por conta desses feitos, o país levou 18 dias para falar sobre o ocorrido na televisão. Além disso, não era o primeiro acidente que a URRS tinha enfrentado. Conforma já abordado, houve outro em setembro de 1957, em Kyshtym, nos Montes Urais, sobre o qual nenhuma informação foi divulgada à época, uma vez que manter o silêncio era um protocolo padrão na URSS.

A insatisfação, insegurança e incerteza daqueles que viviam na URSS desempenharam um papel fundamental. As pessoas estavam se informando sobre os fatos por meio da mídia estrangeira e de rumores, sendo alguns corretos e outros não. Isso gerou mal-estar, medo e pavor. Nos Estados Unidos, o jornal *New York Post* e o jornal *O Globo* reproduziram as informações, chegando a divulgar que 15 mil pessoas haviam morrido, exatamente o oposto do que o governo queria.

Figura 68 – Notícia veiculada pelo jornal *O Globo*

O GLOBO

Morador de Kiev: de 10 a 15 mil mortos

Queda recorde na Bolsa de Nova York

Fonte: acervo do jornal *O Globo* (2018).

Para Svetlana (1997),

> [...] a história contada sobre Chernobyl no ocidente é incompleta, muitas coisas escritas entre relatos e informações sobre o evento foram baseadas em ideias pré-concebidas sobre como era a vida na URRS, deixando de lado a dimensão psicológica e humana daqueles que tomaram as decisões e sofreram as consequências do desastre. A verdade é que Chernobyl, hoje, no imaginário das pessoas, se transformou no símbolo da maior catástrofe nuclear.

Contudo, esse acontecimento nos deixa uma dúvida, quanto à questão de confiar demais na tecnologia — as pessoas acreditavam que um acidente daquela escala era impossível de acontecer, até mesmo após a sua ocorrência — bem como na cultura, que nega evidências científicas e é baseada em mentiras e sigilo, algo que não é seguro para ninguém.

De acordo com Almeida (2020, s.p.):

> No dia 13 de setembro de 1987, ocorreu, em Goiânia, o maior acidente radioativo em área urbana. A população mundial ainda não havia se recuperado do acidente radioativo que ocorreu na usina nuclear de Chernobyl, em razão da explosão de um dos reatores, no ano de 1986. Nesse período, já havia em Goiânia a radioterapia, que tem como principal ferramenta as radiações ionizantes. À época, o Instituto Goiano de Radiologia (IGR) estava fechado e, no local, havia um aparelho abandonado utilizado para fazer radioterapia; em seu interior, tinha o isótopo césio-137 dentro de uma cápsula, que até então era blindada. O césio-137 é um isótopo do césio por possuir mesmo número de prótons e diferente número de nêutrons, tornando-se um radioisótopo por ser emissor de radiação. Com a violação do equipamento, foram espalhados, no meio ambiente, vários fragmentos de 137Cs, na forma de pó azul brilhante, provocando a contaminação de diversos locais, especificamente daqueles onde houve manipulação do material e para onde foram levadas as várias partes do aparelho de radioterapia (OKUNO, 2018). Por conter chumbo, material de valor financeiro, a fonte foi vendida para um depósito de ferro-velho, cujo dono repassou o material a outros dois depósitos, além de distribuir os fragmentos do material radioativo a parentes e amigos, que, por sua vez, levaram para suas casas.

As vítimas que tiveram contato com o material radioativo apresentaram vários sintomas, como náuseas, vômitos, diarreias, tonturas e queimaduras na pele. Algumas delas buscaram ajuda, pois não sabiam o que realmente estava acontecendo. O setor responsável pela identificação do material foi a Vigilância Sanitária da Secretaria Estadual de Saúde, a qual percebeu que se tratava de um elemento radioativo altamente penetrante: o césio-137.

Conforme relatado por Almeida (2020, s.p.):

> A contaminação ocorreu pelo contato direto na pele (contaminação externa), inalação, ingestão, pela penetração em lesões na pele (contaminação interna) e irradiação, que provocavam, desde os primeiros dias, os sintomas já mencionados, como náuseas, vômitos, diarreias, tonturas e lesões do tipo queimadura na pele (radiodermatite). Algumas delas buscaram assistência médica em hospitais locais. A peça que provocou a contaminação foi encaminhada para a Divisão de Vigilância Sanitária da Secretaria Estadual de Saúde, onde finalmente o material foi identificado como radioativo. Devido às características do acidente de Goiânia, as vias potenciais de exposição da população à radiação foram: inalação de partículas sólidas, ingestão de frutas, verduras e animais domésticos e irradiação externa devido ao material depositado no ambiente. A fonte radioativa foi removida e manipulada indevidamente no dia 13 de setembro, porém o acidente radioativo só foi identificado como tal no dia 29 do mesmo mês, quando foi feita a comunicação à Comissão

> Nacional de Energia Nuclear (CNEN), que notificou a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). Foi acionado um plano de emergência do qual participaram CNEN, Furnas Centrais Elétricas S/A (FURNAS), Empresas Nucleares Brasileiras S/A (NUCLEBRÁS), DEFESA CIVIL, a ala de emergência nuclear do Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD), Secretaria Estadual de Saúde de Goiás (SES/GO), Hospital Geral de Goiânia (HGG), além de outras instituições locais, nacionais e internacionais que se incorporaram ou auxiliaram a “Operação Césio-137”.

Figura 69 – Notícia veiculada sobre o desastre em Goiânia

O GLOBO

Três vítimas da radiação à morte

A necessidade de um líder

Déficit público aumenta e pode chegar a 5% do PIB este ano

Brasil já aceita novas exigências de credores

Fonte: acervo do jornal *O Globo* (1987).

Na primeira página da edição de 03 de outubro de 1987, uma chamada do *O Globo* informava: “Acidente radioativo mata três vítimas em Goiânia”. Foi o resultado imediato de um episódio fatal: os amigos e todos os que tiveram contato com a cápsula estavam irremediavelmente contaminados por césio-137, um elemento altamente radioativo, mas que é usado, em pequenas quantidades, no tratamento do câncer.

Os leitores do jornal *O Globo* foram informados, por matéria de primeira página, que:

> Três vítimas morreram pela contaminação radioativa estão internadas no Hospital Geral do Inamps de Goiânia por terem entrado em contato direto com uma cápsula de Césio-137, elemento altamente radioativo. Mais 17 pessoas _ foram isoladas no Estádio Olímpico de Goiânia, sob suspeita de também estarem contaminados.

Já o público que tomou ciência pelo *Jornal do Brasil* recebeu as seguintes informações, também em matéria de primeira página:

> Dezesseis pessoas estão internadas em estado grave e cerca de 40 estão isoladas num estádio de futebol, em Goiânia, porque foram contaminadas por radioatividade que escapou de uma cápsula de Césio-137 retirada do Instituto Goiano de Radioterapia e vendida a um ferro-velho como sucata. O dono do ferrovelho tentou quebrar a cápsula e, assim, liberou o Césio, um pó brilhante como purpurina.

Assim, a cada leitura de jornal, as informações ficavam muito mais assustadoras, pois era nítida a lembrança de Chernobyl, uma vez que os efeitos biológicos eram exatamente iguais ao que tinha acontecido um ano antes. Além dos efeitos biológicos, as vítimas tinham que lidar com um problema maior que o câncer: “o preconceito”. Leitores ou ouvintes de jornais, quando recebiam informações sobre o que estava acontecendo em Goiânia, rapidamente se afastavam ou mudavam de cidade, de acordo com a notícia publicada no jornal *O Estado de São Paulo*, em 3 de outubro de 1987.

Figura 70 – Notícia veiculada no jornal *O Estado de São Paulo* em 1987

O ESTADO DE S. PAULO

Pouca chance para vítimas da radiação

Muitos contaminados fogem de Goiânia

Físico afirma: houve negligência

Fonte: acervo do jornal *O Estado de São Paulo* (1987).

Segundo Luhmann (2005. p. 15) afirma, “a liberdade de informar e de ser informado constitui um dos pilares das sociedades democráticas”. Luhmann ainda aponta que "aquilo que sabemos sobre nossa sociedade, ou mesmo sobre o mundo

no qual vivemos, o sabemos pelos meios de comunicação" (2005, p. 15). Por essa razão, a instituição da mídia legitimou-se historicamente como a principal difusora de informações sobre o ambiente que cerca seus leitores e ouvintes.

Na contemporaneidade, a mídia goza de enorme credibilidade e confiança aos olhos da população, de modo que é possível afirmar que a sociedade se tornou dependente dela para se atualizar e ter ciência dos acontecimentos do mundo. A complexidade das sociedades impôs a massificação dos mecanismos comunicacionais. Uma massificação de meios (jornais, rádio, televisão, internet etc.), mas também de mensagens, de emissores e de destinatários (GOMES, 2012).

O problema surge precisamente quando se constata que a expansão da mídia causou um grande embate entre a velocidade do mundo (VIRILIO, 1993), impulsionada pelo fetiche do imediatismo, e o conhecimento científico, erudito, técnico e refletido, que demanda um tempo de maturação menos acelerado. Esse conflito torna cada vez mais atrativos os meios de comunicação em massa como principal fonte de "conhecimento" (AZEVEDO E SOUZA; SOTO, 2012, p. 15).

Porém, os noticiários sobre os acidentes não esclareciam o que era realmente a radioatividade para o público, criando, assim, um imaginário de destruição e morte (CHAVES, 2017). Para Chaves (2017), as notícias mostravam as primeiras abordagens realizadas pela imprensa, em torno de um acontecimento inusitado, originário de um campo de saber que a teoria das representações sociais denomina de universo reificado de conhecimento, ou seja, do universo da ciência e da técnica.

Já Jewkes (2011) indicava que:

> A mídia de massa (*mass media*), fortemente pautada pela fragmentariedade, efemeridade e ambiguidade, produziu uma realidade centrada na instantaneidade do impacto sensacionalista, com pouca profundidade de análise. A falta de informação causou alguns problemas fundamentais, como a ameaça ao debate significativo, pois o público perdeu a noção do que é verdade e do que não é. Outro problema é a violência, que passou a entreter o público, tornando-se emocionalmente desapegado e insensível diante das notícias e imagens publicadas pelos jornais que o bombardeia diariamente (JEWKES, 2011).

As notícias, pelos canais de informações sobre o acidente, a partir do qual se instala o senso comum, se fez pelos meios de comunicação de massa, o que levou a uma ação de tornar familiar ao público o insólito, de forma a banalizar eventos de natureza catastrófica. Para Moscovici (1976), as representações individuais ou sociais

mostram, a todo instante, que algo ausente ou desconhecido é adicionado ao nosso mundo e, a partir de então, alguma coisa se modifica. Se algo de ausente nos impressiona, é na condição de algo estranho, do que está fora de nossas referências habituais, deflagrando todo um trabalho do pensamento e do grupo social, no sentido de elaborar uma forma de sua compreensão (CHAVES, 2017). Ordinariamente, carecemos de informações, palavras e noções, para compreender ou descrever os fenômenos que aparecem em certos setores de nossa vivência e o quanto somos afetados.

Assim, os sentimentos de inquietação, insegurança, perigo e medo eram provocados por um lado, pelas representações elaboradas em torno do acidente, a partir dos dados fornecidos pela mídia, e, por outro, pelas representações presentes na memória social, constituída em torno de outros acontecimentos vinculados ao uso da energia nuclear.

O medo da radioatividade foi tomando conta da população de Goiânia, pois as pessoas tinham receio de serem também contaminadas. As vítimas do césio-137 foram as mais afetadas tanto biológica quanto emocionalmente, pois os parentes dos afetados não queriam contato, por medo de se contaminar com a radiação. O pânico tinha se instalado na cidade, as pessoas tinham como certo que todos os locais estavam com a presença de radiação ionizante; alguns, inclusive, mudaram de cidade.

Tais ocorrências encontram guarida nas ideias desenvolvidas por Giddens (1990), em torno das noções de confiança e risco, que buscavam singularizar a vida moderna. No entanto, desde o final de século XX, vivemos a radicalização das características da modernidade, que há muito tempo vêm se constituindo. Uma dessas características refere-se ao peso que os denominados sistemas peritos adquirem na organização da vida cotidiana. O termo é relacionado ao sistema de excelência técnica ou competência profissional, que organiza grandes áreas dos ambientes material e social nos quais vivemos.

Essa menção mostra que ocorreu em Goiânia uma quebra profunda de confiança num sistema perito, o que, necessariamente, conduz ao pânico. A restauração da confiança exige o retorno à cotidianidade, à possibilidade de “agir como de hábito”. Todo o encaminhamento em Goiânia era dado no sentido de mudar os hábitos, evitar circular nas ruas e ter contato com os atingidos.

Para Giddens (1990), muitos aspectos da modernidade tornaram-se globalizados dos sistemas abstratos envolvidos nas instituições modernas. Esse é

mais obviamente o caso de fenômenos como o risco de guerra nuclear. O acidente com o césio demonstra que a disseminação de equipamentos radioativos para uso pacífico incrustou-se em aspectos cotidianos da vida, ampliando o espaço de risco. O perigo nuclear persiste, a exemplo de Chernobyl, mesmo não ocorrendo uma guerra nuclear.

No jornal *Diário da Manhã*, de 4 de outubro de 1987, exibiu-se uma reportagem sobre o acidente, com o título irônico “Chernobyl do Cerrado”, reproduzindo uma expressão que já circulara em *O Globo*. Julgamos feliz essa associação, pois, ainda que involuntariamente, desvenda, ao mesmo tempo, o caráter universal e local do acidente, compreendê-lo exige necessariamente que se apreendam suas características específicas; o fato de o equipamento ter sido encontrado em uma sucata; a irresponsabilidade, em todos os níveis, em relação à guarda e ao controle de equipamentos radioativos e a forma como foram manuseados por aqueles que se apropriaram da cápsula de césio etc. Por certo que essas características dão um certo tom ao acontecimento que permite entender suas especificidades.

A insegurança no mundo moderno está cada vez mais ligada à ascensão de catástrofes e violências, que, por sua vez, promove a base e o fortalecimento de um imaginário do medo. Na concepção de Ferreira (2003), o medo desfigura e entorpece a realidade, agiganta e avoluma insignificâncias, produzindo fantasmas.

> Sentimos tantos medos, a maioria deles infundados; provavelmente, porque boa parte da mídia nos bombardeia com estórias sensacionalistas publicadas para aumentar os índices de audiência. Os estudiosos chamam essa tese de teoria dos efeitos da mídia. (FERREIRA, 2003).[65]

De fato, conforme apontado por Ferreira (2003):

> [...] a cobertura jornalística tem efeitos marcantes na mente e no emocional dos leitores e espectadores. A mídia jornalística tem a força de uma parábola evangélica. É o imaginário do medo. Todavia, essa análise da cultura do medo deve deixar claro que a imprensa não é a única culpada, e mais, que ela é também a candidata mais promissora a uma mudança positiva: basta parar de destacar e repercutir, com sensacionalismo, os nomes e as imagens das vítimas dos acidentes nucleares.

[65] Disponível em: https://www.folhavitoria.com.br/economia/blogs/gestaoeresultados/2013/06/01/a-midia-e-o-medo-a-inseguranca-real-e-a-imaginaria/. Acesso em: 10 nov. 2019.

Contudo, como adverte o autor, “Entretanto, enquanto totalidade que ele realmente é, o acontecimento só pode ser percebido em seu movimento se a essas características particulares adicionarmos”, aquelas que advêm de seu caráter genérico globalizado: o de ser resultante do uso da energia nuclear, com todas as consequências previsíveis ou não. Pode-se concluir que os sentimentos de insegurança, inquietação, medo e pânico tomados pelo público eram provocados pelas representações elaboradas em torno dos acidentes nucleares e radiológicos, a partir dos dados fornecidos pela mídia, por outros meios de comunicação e pelas representações presentes na memória social, constituída pelas lembranças de outros eventos vinculados à energia nuclear.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando iniciei a pesquisa sobre as areias monazíticas de Guarapari, no Espírito Santo, não tinha a ideia do tamanho do caminho que iria percorrer, mas, conforme me aprofundava no tema, a abordagem foi tomando formas e contornos. Ao trabalhar com a temática de areias com minérios radioativos, o estudo, para além da minha ideia inicial, ganhou a amplitude de conhecimentos e desdobramentos tentaculares, de magnitude tal que é a aplicabilidade da radioatividade.

Delimitar o que seria pesquisado e o que ficaria em segundo plano não foi nada fácil. Isso porque, desde o início, compreendi que a radioatividade no Brasil teve um papel crucial para a Ciência, uma vez que foi a partir das areias de Guarapari que leis foram criadas, que a defesa nacional foi motivada e que aquilo que é de patrimônio mineral foi respaldado como sendo de prioridade.

Grandes cientistas, que, hoje em dia, caíram em esquecimento foram à época da descoberta da monazítica em praias capixabas, personalidades com vigor implacável que desejavam e pretendiam conter a saída de minérios em seu estado primário do país. O Almirante Álvaro Alberto Mota e Silva foi um desses personagens que integram a História da Ciência do Brasil. O médico Silva Mello, primeiro a publicar sobre o potencial terapêutico do balneário em 1971, também mereceu destaque em nossos estudos, dentre tantos outros.

Assim, verificou-se que o fenômeno da radioatividade não despertava nem medo nem esperança, tratava-se apenas de uma atividade natural que provinha de alguns minérios encontrados tanto no Brasil quanto em outros países. Nós convivemos com a radioatividade, provinda de elementos naturais e do espaço sideral. Nós somos radioativos, assim, aonde formos, qualquer lugar que seja, vamos levar e encontrar essa radioatividade.

Alguns veículos de comunicação retrataram a radioatividade sempre como uma guerra nuclear, a exemplo dos efeitos negativos decorrentes da bomba atômica de ordem biológica e de destruição em massa. Todo esse contexto gerou pânico e medo, associando o termo radiação e radioatividade a algo negativo.

A partir dos estudos efetuados sobre radioatividade, quando ouvi falar de Guarapari, imediatamente várias questões permearam a minha imaginação, e fomentaram minha pesquisa principalmente sobre os moradores locais: quais são os efeitos que essa população sofre pela exposição? Será que sofrem mutação? Será

que morrem precocemente? Eles têm medo de conviver com a radioatividade? Para minha surpresa, eles sabiam da existência da radioatividade e eram apaixonados pelo que ele poderia fazer e fazia na vida de cada um deles.

A cultura daquela região, que não faz parte da minha cultura, mostra que o que para a maioria de nós representa medo, para eles, muito pelo contrário, o fenômeno em si faz parte do ser morador desse local, de ter acesso a benefícios e longevidade. Essa forma cultural de entender a radioatividade foi, inclusive, transformada em música na melodia de Pedro Caetano, em que ele retratou muito bem que, ao ir para Guarapari, você vai encontrar em todos os lugares a radioatividade e que não tem como fugir disso, pois faz parte do cotidiano do local, evidenciando que, para os moradores que estão vivenciando a exposição à radioatividade das monazíticas, a cultura de massa imposta pela mídia não afetou nem promoveu a construção do medo, conforme visto em outros locais devido ao grande número de informações equivocadas sobre os efeitos do elemento rádio.

A cura de doenças, diagnósticos de imagens, dentre outros exemplos, seriam impossíveis sem a radioatividade, o que pode advir do fato de que boa parte do avanço da medicina e da tecnologia contemporânea decorreram da radioatividade, bem como o registro de longevidade dos moradores da região, informações essas que não são veiculadas.

Foram realizadas nove entrevistas com pessoas na faixa etária entre 55 e 86 anos, destacando-se que duas das entrevistas foram feitas com um coletivo de pessoas e sete, individualmente. Quanto ao teor das entrevistas, foi criado um drive em que foram anexados os arquivos de áudios, registros no diário de campo e transcrições, que compõem parte do corpus desta tese.

Os conteúdos podem ser acessados por meio do link: https://onedrive.live.com/?id=171FDA993E5E1410%219887&cid=171FDA993E5E1410, após solicitação e autorização desta pesquisadora, que buscou atender ao rigor do consentimento dos participantes para sua utilização, bem como do sigilo em respeito à privacidade dos mesmos. Ademais, encontram-se sob a guarda desta autora todos os diários de campo utilizados.

A importância das informações contidas nesses documentos serve para suporte desta tese, evidenciando, inclusive, que, dentre os entrevistados, não houve registros de indicativo de doenças nas últimas três décadas, além de alguns deles informarem que não vão ao médico há mais de 15 anos.

Esse grupo possibilitou ainda para esta pesquisadora discorrer sobre a temática da construção do medo, por estarem expostos a um local que apresenta tal fenômeno radioativo, fazendo-se essencial registrar que nenhum dos moradores, muitos acima de 70 anos, sentiam medo, demonstrando em contrapartida as relações de afeto que possuíam pelas areias das praias capixabas.

Assim, para trabalhar a questão do medo, debrucei-me nas teses e jornais que retratavam o medo nuclear, especialmente em decorrências dos desastres de Hiroshima e Nagazaki, Chernobyl, Goiânia etc. Assim, o medo ali comprovado resultava do efeito biológico da radiação, principalmente, a radiação artificial espalhada sem controle.

Um autor importante para conduzir nosso caminho ao processo de desconstrução do medo e visualização da cura foi Silva Mello (1971), que deu outro direcionamento para o caos instalado pelo medo nuclear.

A partir das abordagens e afirmações do autor, foi possível compreender que a radioatividade natural é benéfica, pois proporciona, além de saúde, alegria e esperança para aquelas pessoas que foram às praias capixabas, por exemplo, e lá fizeram todo o ritual de se enterrar, conectando-se com a natureza, dando início a um processo de junção entre cultura e natureza, de forma que possibilitou ao corpo criar potências e, nessas potências, as dores são aliviadas e inflamações são curadas, fazendo com que a tristeza dê lugar à alegria e à esperança de e pela cura.

A partir desta pesquisa de caráter cultural, analisando os autores citados e as entrevistas realizadas, torna-se evidente que muitos acreditam que as areias monazíticas de Guarapari apresentam efeitos benéficos, trazendo uma ideia de cura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, B. **Movimento Hippie:** entenda tudo sobre a contracultura de 1960. 2018. Disponível em: https://www.stoodi.com.br/blog/2018/08/13/movimento-hippie/. Acesso em: 10 nov. 2019.

AGAMBEN, G. Do bom uso da memória e do esquecimento. In: NEGRI, T. **Exílio (seguido de valor e afeto)**. Tradução: Renata Cordeiro. São Paulo: Editora Iluminuras Ltda, 2001.

ALMEIDA, E. V. de. **A Radioatividade e suas aplicações**. Monografia. Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2004.

ANDERS, G. **L'Obsolescence de l'homme**. Sur l'âme à l'époque de la deuxième revolution industrielle. Tradução: Christophe David. Paris: Éditions Ivrea, 2002.

ANDERS, G. Teses para a era atômica. Tradução: Alexandre Nodari e Déborah Danowski. **Sopro 87**, abr./2013, p. 3-10. Edição Cultura e Barbárie. Disponível em: http://www.culturaebarbarie.org/sopro/outros/anders.html#.X2yaS2hKgeR. Acesso em: 17 fev. 2018.

ARAÚJO, H. R. de. (org.). **Tecnociência e Cultura:** ensaios sobre o tempo presente. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.

ARENDT, H. **Compreender:** formação, exílio e totalitarismo. Belo Horizonte: Companhia das Letras/Editora UFMG, 2008.

AZEVEDO E SOUZA, B. de; SOTO, R. E. de A. Criminologia cultural, marketing e mídia. **Boletim IBCCRIM**, São Paulo, ano 20, n. 234, p. 14-15, mai. 2012.

BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2000.

BARTHES, R. **Mitologias**. Rio de Janeiro: Difel, 2006.

BECK, U. **World Risk Society**. Londres: Sage, 1999.

BECK, U. **Sociedade de risco:** rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2011.

BENSAUDE-VINCENT, B. **As Vertigens da Tecnociência**. São Paulo: Ideia & Letras Editora, 2013.

BUCHANAN, P. D. Radical Feminists: A Guide to an American Subculture: A Guide to an American Subculture. [S.l.]: **ABC-CLIO**, 2011. p. 124-2011.

BUENO, B. **Guarapari muito mais que um sonho**. Brasília: Editora Thesaurus, 2011.

CALLON, M.; LATOUR, B. **La sociologie de l'acteur réseau**. Paris: Presse des Mines, 2006.

CARDOSO, E. de M. **Apostila Educativa**. Rio de Janeiro: s. ed., 2003.

CARMO, P. S. do. **Culturas da Rebeldia:** a juventude em questão. São Paulo: Editora SENAC, 2001.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede - A era da informação:** economia, sociedade e cultura. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2012 [1999].

CERTEAU, M. **L'Écriture de l'histoire**. Paris, Gallimard, 1980.

CHAUI, M. A instituição do campo político em Espinosa, **Análise**, n.11, 1989.

CORTÉS, T. A. Subcultura, contracultura, tribus urbanas y culturas juveniles: ¿homogenización o diferenciación?. **Revista Argentina de Sociologia**, Buenos Aires, Argentina, Ano VI, n. 11, p. 257-271, 2008.

CRUTZEN, P. J.; STOERMER, E. F. The "Anthropocene". **Global Change Newsletter**, n. 41, p. 17-18, 2000.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **O que é a Filosofia?** Rio de Janeiro: Editora 34, 1992.

DELEUZE, G.; GUATARRI, F. **Mil platôs:** capitalismo e esquizofrenia. São Paulo: Editora 34, 1995.

DETHLEFSEN, T.; DAHLKE, R. **Uma Visão Nova da Cura como Ponto de Mutação em que um Mal se Deixa Transformar em Bem**. São Paulo: Cultrix, 1983.

DIAS JÚNIOR, J. A.; ROUBICEK, R. **O brilho de Mil sóis – História da bomba atômica**. São Paulo: Editora Ática, 2007.

EPICURO. **Carta sobre a felicidade**. São Paulo: Ed. Unesp, 1997.

FERRAZ, M. C. F. Afeto e comunicação: sobre as construções do medo. **Galáxia**, n. 35, p. 3, 2017.

FETROW, C. W.; AVILA, J. R. **Manual de Medicina Alternativa para o profissional**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S\A, 2000.

FOUCAULT, M. **Nascimento da biopolítica**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

FRITH, S. The Industrialization of Popular Music. In: LULL, J. (org.). **Popular Music and Communication**. London: Sage Public. Inc., 1992.

GAINES, M. **Energia Atômica**. São Paulo: Melhoramentos; Edusp, 1975.

GIDDENS, A. **As Consequências da Modernidade**. São Paulo: Editora UNESP, 1990.

GLASSNER, B. **Cultura do medo**. São Paulo: Francis Editora, 2003.

GOMES, M. A. de M. Mídia, poder e delinquência. **Boletim IBCCRIM**, São Paulo, ano 20, n. 238, p. 4-5, set./2012.

GROSSETTI, M. **Les limites de la symétrie**. Paris: La Découverte, 2015.

GUATTARI, F. **As três ecologias**. Tradução: Maria Cristina F. Bittencourt. Campinas, SP: Papirus, 1990.

GUIMARÃES, L. dos S. **O medo nuclear**. 2016. Disponível em: https://www.defesanet.com.br/nuclear/noticia/24039/Leonam---O-MEDO-NUCLEAR/. Acesso em: 20 out. 2018.

GUIVANT, J. S. O legado de Ulrich Beck. In: **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-753X2016000100013&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso: 31 mar. 2020.

HARAWAY, D. Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene, Chthulucene: Making Kin. **Environmental Humanities**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 159-165, 2015.

HEIDEGGER, M. A questão da técnica. **Scientiæ Studia**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 375-398, set. 2007. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S1678-31662007000300006.

HEIDEGGER, M. **Ser e tempo**. Campinas, SP: Vozes, 2012.

HELERBROCK, R. **Acidente de Chernobyl**. Brasil Escola. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/historia/chernobyl-acidente-nuclear.htm. Acesso em: 17 set. 2020.

HELMAN, C. G. Dor e cultura. In: **Cultura, saúde e doença**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

HEVESI, D. **Dagmar Wilson, Anti-Nuclear Leader, Dies at 9**4. The New York Times, 2011.

HOBSBAWM, E. **Era dos extremos. O breve século XX**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

HOTTOIS, G. **Le signe et la technique**. Paris: Aubier-Montaigne, 1984.

JEWKES, Y. **Media & Crime**. 2. ed. Londres: SAGE, 2011.

KIERNAN, D. **The Girls of Atomic City:** The Untold Story of the Women Who Helped Win World War II. Touchstone, 2013.

KOLBERT, E. **The Sixth Extncton:** an unnatural history. New York: Henry Holt and Company, 2014.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos, Crise.** Tradução: Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1994.

LATOUR, B. **Changer la société-refaire de la sociologie**. Paris: La Découverte, 2006.

LATOUR, B. **Les “vues” de l’esprit**. [Seguindo Madeleine Akrich, Michel Callon et Bruno Latour: Textes fondateurs]. Paris: Presse des Mines, 2009.

LAW, J.; HASSARD, J (eds.). **Actor network and after**. Oxford: Blackwell Publishers, 1999.

LEMOS, A. **A comunicação das coisas:** teoria ator-rede e cibercultura. São Paulo: Annablume, 2013.

LOLLINO, G.; GIORDAN, D.; MARUNTEANU, C.; CHRISTARAS, B.; YOSHINORI, I.; MARGONTTINI, C. (eds.). Engineering Geology for Society and Territory. 1. ed. **Cham Heidelberg**, Springer. v. 6. p. 1067-1070, 2014.

LOPES, A.; BOURGUIGNON, N. **A guerra de Guarapari:** uma história sobre praias tropicais, bombas atômicas, riqueza e exploração no litoral brasileiro. Vitória, 29 de agosto de 2015.

LUHMANN, N. **A realidade dos meios de comunicação**. São Paulo: Paulus, 2005.

MARCUSE, H. The New Left and the 1960s: Collected Papers of Herbert Marcuse. [S.l.]: **Routledge**. p.19, 2004.

MELLO, S. **Guarapari Maravilha da Natureza**. Rio de Janeiro: O Cruzeiro, 1971.

MIOSSEC, J-M., Le tourisme et les aménagements touristiques littoraux. In: MIOSSEC, A., Géographie Humaine des littoraux maritimes. Paris: Sedes, pp. 309-411, 1998.

MOSCOVICI, S. **A representação social da psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

MOTOYAMA, S. **Fapesp:** Uma História de Política Científica e Tecnológica e Para uma História da Fapesp. Marcos Documentais. São Paulo: Fapesp, 1999.

NAVARRO, M. V. T.; LEITE, H. J. D. Controle de riscos à saúde em radiodiagnóstico: uma perspectiva histórica, **Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p. 1039-1047, out.-dez./2008.

NIETZSCHE, F. W. Sobre o futuro dos nossos estabelecimentos de ensino. In: SOBRINHO, N. C. M (org.). **Escritos sobre educação**. 5. ed. Rio de Janeiro: PUC-Rio; São Paulo: Ed. Loyola, 2011.

NUNEZ, H. M.; CIOSAK, S. I. Tratamentos Alternativos/Complementares: conhecimento e prática de enfermeiros em 71 distritos administrativos - Santo Amaro - São Paulo. **Rev Esc Enfermagem da USP**, v. 37, n. 3, p. 11-8, set./2003.

OKUNO, E. **Radiação:** efeitos, riscos e benefícios. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

OKUNO, E.; YOSCHIMURA, E. **Física das Radiações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

ROUBICEK, Rafael; DIAS JUNIOR, José Augusto. **O brilho de mil sóis**. São Paulo: Ática, 1995.

RHODES, R. **The making of the atomic bomb**. New York: Simon & Schusters Paperbacks, 2011.

ROSA, L. P. **Geração Hidrelétrica, Termelétrica e Nuclear**. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/%0D/ea/v21n59/a04v2159.pdf. Acesso em: 2 fev. 2020.

ROSZAK, T. **A contracultura**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1972.

RUBIN, J. **DO IT!:** Scenarios of the Revolution. New York: Ballantine Books, 1970.

SAFFIOTI, W. **Fundamentos da Radioatividade**. São Paulo: Editora Vozes, 1982.

SAFATLE, V. **Circuito dos Afetos:** Corpos políticos, Desamparo, Fim do Indivíduo. São Paulo: Cosac Naify, 2015.

SANTOS, B. de S. La revolución ciudadana tiene quién la defenda? **Estudios Latinoamericanos**, n. 36, p. 133-138, jul.-dic./2015.

SANTOS, J. F. dos. **O que é pós-moderno**. São Paulo: Brasiliense, 2000.

SHAFFER, M. A.; HARRISON, D. A. Forgotten partners of international assignments: Development and test of a model of spouse adjustment. **Journal of Applied Psychology***,* v. 86, n. 2, p. 238-254, 2001.

SILVA, M. J.; BENKO, M. A. Use of alternative therapies by nursing teachers. **Rev Bras Enfermagem**, v. 51, n. 3, p. 457-468, jul./sep./1998.

SMITH, B. D.; ZEDER, M. A. **Anthropocene**, vol. 4, p. 8-13, 2013.

SOUZA, P. C. Uma utopia hippie. In: Sem cerimônia, críticas, traduções, projetos. **Ba**, Oiti, 1999.

SPINOZA, B. **Ética dimostrada según el orden geométrico**. Madrid: Editora Nacional,1980.

STENGERS, I. **No tempo das catástrofes**. São Paulo: Cosac Naify, 2015.

STRATHERN, P. **Oppenheimer e a bomba atômica**. Tradução: M. H. Geordane. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

WOLFGANG, R. **Anti-nuclear Movements:** A World Survey of Opposition to Nuclear Energy, Longman, 1990. p. 54–55.

VIRILIO, P. **A inércia Polar**. Lisboa, Portugal: Publicações Dom Quixote, 1993.

TSING, A. **Friction:** an eghnography of global connection. Princeton: Princeton University Press, 2018.

ZUNEN, N. A. von. **Bioética e tecnociências:** a saga de Prometeu e a esperança paradoxal. Bauru, SP: Edusc, 2006

ANEXO A – DAS ENTREVISTAS APLICADAS

Os conteúdos das entrevistas realizadas encontram-se disponíveis em: https://onedrive.live.com/?id=171FDA993E5E1410%219887&cid=171FDA993E5E1410