

Universidade Federal de São Carlos
Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

**Interdisciplinaridade na questão climática: a
participação das ciências sociais no Painel
Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC)**

Allan Rogério Veltrone

São Carlos – SP
2017

ALLAN ROGERIO VELTRONE

**Interdisciplinaridade na questão climática: a
participação das ciências sociais no Painel
Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Centro de Educação e Ciências Humanas, da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Orientador(a): Prof(a) Dr(a) Thales Haddad
Novaes de Andrade

São Carlos – SP
2017



Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a defesa de tese de doutorado do(a) candidato(a) **ALLAN ROGÉRIO VELTRONE** realizada em 014/02/2017

Prof. Dr. Thales Haddad Novães de Andrade - UFSCar

Profa. Dra. Ariadne Chloe Mary Furnival

Prof. Dr. Roberto Donato da Silva Júnior

Profa. Dra. Leila da Costa Ferreira

Profa. Dra. Julia Silvia Guivant

Certifico que a sessão de defesa foi realizada com a participação à distância dos membros **Profa. Dra. Julia Silvia Guivant** e, depois das arguições e deliberações realizadas, o participante à distância está de acordo com o conteúdo do parecer da comissão examinadora redigido no relatório de defesa do(a) aluno(a) **ALLAN ROGÉRIO VELTRONE**.

Prof. Dr. Thales Haddad Novães de Andrade
Presidente da Comissão Examinadora
(PPGCTS/UFSCar)

ALLAN ROGÉRIO VELTRONE

**Interdisciplinaridade na questão climática: a
participação das ciências sociais no Painel
Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC)**

Banca Examinadora:

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Thales Haddad Novaes de Andrade
PPGCTS/UFSCar – São Carlos

Membro Titular: Prof. Dr. Ariadne Chloe Furnival
PPGCTS/UFSCar – São Carlos

Membro Titular: Prof. Dr. Roberto Donato da Silva Junior
FCA-UNICAMP – Campinas

Membro Titular: Prof. Dr. Leila da Costa Ferreira
NEPAM-UNICAMP-Campinas

Membro Titular: Prof. Dr. Julia Silvia Guivant
IRIS- UFSC- Florianópolis

Data do exame: 14/02/2017

Fomento: O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil

Dedicatória

Dedico esta modesta contribuição com a ciência a uma relação mais sábia da humanidade com a natureza

Agradecimentos

Embora seja o nosso nome que apareça como sendo autor, uma tese não se faz sozinho. Agradeço ao meu orientador, o professor Thales Haddad Novaes de Andrade, o qual já é meu orientador desde a graduação e me acompanhou em todas as etapas de avanço acadêmico, ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, que acolheu minha tese e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil (CNPq) que me forneceu a bolsa de pesquisa necessária para a realização deste trabalho.

Agradeço também aos professores que participaram da qualificação. A professora Ariadne Chloe Mary Furnival e a professora Myanna Hvid Lahsen pela seriedade e gentileza com que trataram a minha tese, a qual certamente teria sido uma tese de qualidade inferior sem suas observações. E no caso da professora Myanna Lahsen, devo agradecer também pelas inúmeras referências, as quais deram corpo à discussão da citada tese, como o leitor poderá perceber. E agradeço também aos suplentes, o professor Wilson José Alves Pedro e o professor Roberto Donato Silva Junior pela disponibilidade. O professor Wilson Pedro, além de suplente também é coordenador do PPGCTS, e agradeço a atenção que me foi concedida. E, no caso do professor Roberto D. da Silva Junior, agradeço a inspiração para a presente tese. Esta tese é, até certo ponto, inspirada na tese do professor.

Além, disso, o professor Roberto D. da Silva Junior fará parte da banca de defesa, e também o agradeço por isso. O mesmo valendo para a professora Chloe Furnival. Agradeço também às professoras Leila da Costa Ferreira e Julia Silva Guivant, que me honraram com sua presença, além de serem referências em minhas pesquisas desde os tempos de graduação. E, finalmente, agradeço aos suplentes, o professor e ex-colega de sala Marcelo Montañó, o professor Renzo Romano Taddei e a professora Tatiana Gomes Rotondaro. Todos eles realizam trabalhos que dialogam com esta tese, e, correndo o risco de parecer pretensioso, dadas as devidas proporções, os considero colegas de campo e me honram com sua potencial presença.

Por fim, mas não menos importante, agradeço, pelo companheirismo, aos colegas e a o mesmo tempo amigos que acompanharam e em certa medida participaram do processo: Felipe Mussarelli e Tatiane Furukawa Liberato.

Epígrafe

“A História global entra na natureza, e a natureza global entra na História. Eis o que ha de inédito na filosofia” (SERRES, 1990, p.16).

Resumo

Nosso objetivo neste trabalho é analisar a produção, formação e atuação dos autores-coordenadores dos dois capítulos mais relevantes do quinto relatório do grupo de trabalho II do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) que versam sobre dimensões humanas das mudanças climáticas, e assim discutir a contribuição das Ciências Sociais em torno deste debate. A discussão da tese é colocada dentro de um quadro de interdisciplinaridade, no qual a demanda por cooperação científica entre diferentes áreas aparece como uma necessidade imposta pelas questões ambientais. Nossa hipótese é a de que a interdisciplinaridade de fato vem ocorrendo, mas quando ocorre, ocorre de maneira hierárquica, onde as vertentes das ciências sociais que participam do debate, somente o fazem quando se valem dos mesmos parâmetros utilizados pelas ciências dominantes nas discussões sobre mudanças climáticas. A pesquisa mostra que a hipótese parcialmente se confirma, mas observa-se uma tendência progressiva de incorporação das áreas clássicas das ciências sociais, como antropologia, ciência política e sociologia por parte do IPCC.

Palavras-Chave: 1-Mudanças Climáticas; 2-Sociedade de Risco; 3-Interdisciplinaridade; 4-Sociologia da Ciência.

Abstract

Our goal in this study is to analyze the production, formation and acting of the authors-coordinators of the two most relevant chapters of the fifth report of the IPCC Working Group II (Intergovernmental Panel on Climate Change) that deal with human dimensions of climate change, and so discuss the contribution of social sciences around this debate. The discussion of the thesis is placed within a framework of interdisciplinary, in which demand for scientific cooperation between different areas appears as a necessity imposed by environmental issues. Our hypothesis is that the fact the interdisciplinary is happening, but when it occurs, that occurs in a hierarchical fashion, where the strands of the social sciences participating in the debate, only do so when they use the same parameters used by the ruling science in discussions climate change. The research shows that the hypothesis is partially confirmed, but there is a progressive tendency to incorporate the classic areas of social sciences, such as anthropology, political science and sociology by the IPCC.

Key-words: 1 Climate-Change; 2-Risk Society; 3-Interdisciplinarity; 4-Sociology of Science.

Lista de Quadros e Tabelas

Quadro 1- Capítulos analisados do quinto relatório do GT II do IPCC e seus respectivos autores coordenadores.....	23
Tabela 2-Grupos de Pesquisa com registro no CNPq encontrados a partir da palavra-chave “mudança climática”.....	52
Quadro 3-Artigos publicado em Antropologia, Ciência Política e Sociologia.....	63
Tabela4- Gases do Efeito Estufa e sua importância.....	71

Lista de Abreviaturas e siglas

A.C. –antes de Cristo

AGGG- Advisory Group on Greenhouse Gases

AIDS - acquired immunodeficiency syndrome

ANPOCS - Associação Nacional de Pesquisa em Pós-Graduação em Ciências

Sociais

ANPPAS- Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e

Sociedade

ANT- Actor Network Theory

CFC-Clorofluorocarboneto

CH4- metano

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CO2 - dióxido de carbono

COP3 -3ª Conferência entre as Partes

COP15 -15ª Conferência entre as Partes

COP16 -16ª Conferência entre as Partes

COP20- 20ª Conferência entre as Partes

CR- criticamente em perigo

DD- dados insuficientes

DOE -department of energy

ECO 1992- Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e

Desenvolvimento

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EN- em perigo

EPA -environmental protection agency

ESLD- erring on the side of least drama

EUA- Estados Unidos da América

EW-extinta na natureza

EX -extinta

FAPESP - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo

GCM- General Circulation Models

GEE –gases do efeito estufa

GEO-Global Environmental Outlook
Global Gap -Global Good Agricultural Practices
GT I - Grupo de Trabalho I
GT II –Grupo de Trabalho II
GT III –Grupo de Trabalho III
HEBI- Horticulture Ethical Business Initiative
HFCs-hidrofluorcarbonos
HIV -Human Immunodeficiency Virus
ICSU - International Council for Science
IMO-International Meteorological Organization
IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change
IPEN- Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
ISSC- International Social Science Council
IUCN - International Union for Conservation of Nature
Kenya GAP- Kenya Good Agricultural Practice
LBA- Programa de Grande Escala da Biosfera/Atmosfera na Amazônia
LC- pouco preocupante
MDL-Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MEA - Millennium Ecosystem Assessment
N₂O-óxido nitroso
NASA -National Aeronautics and Space Administration
NRC - National Research Council
NT- quase ameaçada
°C- Celsius
ONG –Organização não governamental
ONU –Organização das Nações Unidas
PCA- Partnership for Climate Action
PFCs- perfluorcarbonos
Ph.D. –Philosophiae Doctor
PNUMA -Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SF₆-hexafluoreto de enxofre
SP –São Paulo
UFG -Universidade Federal de Goiás
UNFCCC -Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática

USAID - United States Agency for International Development

VU -Vulnerável

WMO- World Meteorological Organization

WWF- World Wildlife Foundation

Sumario

Introdução.....	19
Apresentação da Questão.....	19
O Objeto.....	20
Recorte Analítico	20
Discussão da Tese.....	24
Ciência e Riscos	25
Viés Interpretativo	29
Estrutura da Tese	31
Parte A-Mudanças Climáticas e Ciência	33
Capítulo 1- A Ciência e a Incerteza	34
1.1-Paradigmas e Ciência	34
1.2.1-A Historia do Higienismo e a Formação de um Paradigma	35
1.2.2-Meteorologistas empíricos versus modelos matemáticos: formação de uma comunidade científica	37
1.3-Questões Ambientais e Ciência	41
1.3.1-O Paradigma Ambiental	41
1.3.2-Comunidades Epistêmicas	42
1.4-Participação das Ciências Sociais na Agenda Ambiental: breve histórico	43
1.4.1-Vertentes de Análise Social das Questões Ambientais e Natureza	46
1.5-Síntese do Capítulo	50
Capítulo 2- A Participação das Ciências Sociais na Produção de conhecimento sobre as questões climáticas	51
2.1-Levantamentos Cienciométricos	51
2.1.2-Centro de Referência em Segurança Alimentar e Nutricional: Grupos de Pesquisa com registro no CNPq encontrados a partir da palavra-chave “mudança climática”.....	51
2.1.3-Revista pesquisa FAPESP: interdisciplinaridade em artigos com temática ambiental, mas com causas, consequências e implicações sociais.....	52
2.1.3.1-Análise dos Artigos da Revista Pesquisa Fapesp.....	57

2.1.4-World Social Sciences Report: artigos publicados em revistas científicas de ciências sociais a partir de expressões de busca que se relacionam com mudança climática.....	58
2.1.5- Artigos publicado em Antropologia, Ciência Política e Sociologia.....	59
2.1.6-Interdisciplinaridade em Antropologia, Sociologia, Ecologia e Economia.....	64
2.2-Discussão dos Dados.....	64
2.3-Síntese do Capítulo.....	67
Capítulo 3- Historia da formação da Ciência Climática e Surgimento do IPCC....	69
3.1-O Clima.....	70
3.2.-Primórdios: primeiros passos na cientifização do clima.....	73
3.2.1-Século XIX e primeira metade do século XX: CO ₂ , ação antrópica e efeito estufa	73
3.2.3-Década de 1950: ciência do clima, mas ainda não ambientalista.....	75
3.2.4-Décadas de 1960 e 1970: início dos modelos de computador.....	77
3.2.5-Década de 1980: IPCC.....	79
3.3-Síntese do Capítulo.....	83
Capítulo 4- O Funcionamento do IPCC.....	85
4.1-Relatórios do IPCC.....	85
4.1.2-1990: primeiro relatório.....	87
4.1.2.1-Críticas e Controvérsias.....	87
4.1.2.2-GT II e aspectos sociais.....	89
4.1.3-1995: segundo relatório.....	90
4.1.3.1-Críticas e Controvérsias.....	91
4.1.3.1.1-O Protocolo de Kyoto e o Regime Internacional de Mudanças Climáticas....	93
4.1.3.2-GT II e aspectos sociais.....	99
4.1.4-2001: terceiro relatório.....	99
4.1.4.1-Críticas e Controvérsias.....	99
4.1.4.2-GT II e Aspectos Sociais.....	100
4.1.5-2007: quarto relatório.....	100
4.1.5.1-Críticas e Controvérsias.....	100
4.1.5.2-GT II e Aspectos Sociais.....	103
4.2-Críticas ao IPCC: errar para o menos dramático.....	103
4.3-Síntese do Capítulo.....	104
Parte B- Análise dos Dados.....	107

Capítulo 5-Analise do Capítulo 2 do Grupo de Trabalho II do IPCC e seus autores: Foundations for Decision Making.....	108
5.1-Foundations for Decision Making.....	108
5.1.2-Instituições de Fronteira.....	108
5.1.3-Analise do Capítulo.....	111
5.2- Produção, Formação e Atuação dos Autores de Foundations of Decision Making.....	112
5.2.1-Roger Jones.....	112
5.2.1.1-Formação, Filiação Institucional e Atuação.....	113
5.2.1.2.-Analise da Formação, Filiação Institucional e Atuação de Roger Jones.....	113
5.2.2-Produção de Roger Jones.....	113
5.2.2.1-Analise da Produção Científica de Roger Jones.....	115
5.2.3-Roger Jones: conclusão.....	115
5.3. Ananda Patwardhan.....	116
5.3.1.-Formação, Filiação Institucional e Atuação.....	116
5.3.1.1-Analise da Formação e Filiação institucional de Ananda Patwardhan.....	116
5.3.2.-Produção de Ananda Patwardhan.....	117
5.3.2.1-Analise da Produção de Ananda Patwardhan.....	119
5.3.3-Ananda Patwardhan: Conclusão.....	120
5.4-Síntese do Capítulo.....	121
Capítulo 6- Analise do capítulo 13 do Grupo de Trabalho II do IPCC e seus autores: Livelihood and Poverty.....	122
6.1-Livelihoods and Poverty.....	122
6.1.1-Agua.....	123
6.1.2-Agricultura.....	123
6.1.3-Alterações extremas.....	124
6.1.4-Mudanças.....	124
6.1.5-Efeitos Psicológicos e Sociais.....	125
6.1.6-Pobreza e Mitigação das Mudanças Climáticas.....	126
6.1.6.1-Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).....	126
6.1.6.2-Redução das Emissões por Degradação Florestal.....	126
6.1.6.3-Sequestro Voluntário de Carbono.....	126
6.1.6.4-Produção de Biocombustíveis em Larga Escala.....	127
6.1.6.5-Pobreza e Adaptação.....	127

6.1.7-Avaliação das Pesquisas que Correlacionam Pobreza e Vulnerabilidade Climática.....	127
6.1.8-Analise do Livelihoods and Poverty.....	128
6.2-Produção, Formação e Atuação dos Autores de Livelihood and Poverty.....	129
6.2.1-Lennart Olsson.....	129
6.2.1.1-Formação, Filiação institucional e Atuação.....	129
6.2.1.2-Analise da Formação Filiação Institucional e Atuação de Lennart Olsson.....	130
6.2.2-Produção de Lennart Olsson.....	130
6.2.2.1- Analise da Produção Cientifica de Lennart Olsson.....	136
6.2.3-Lennart Olsson: conclusão.....	136
6.3.-Maggie Opondo.....	137
6.3.1-Formação, Filiação Institucional e Atuação.....	137
6.3.1.1-Analise da Formação e Filiação institucional de Maggie Opondo.....	138
6.3.2-Produção de Maggie Opondo.....	138
6.3.2.1-Analise da Produção de Maggie Opondo.....	143
6.3.3-Maggie Opondo: conclusão.....	143
6.4.- Petra Tschakert.....	144
6.4.1- Formação, Filiação Institucional e Atuação.....	144
6.4.1.1-Analise da Formação e Filiação institucional de Petra Tschakert.....	145
6.4.2-Produção de Petra Tschakert.....	145
6.4.2.1-Analise da Produção de Petra Tschakert.....	149
6.4.3-Petra Tshakert: conclusão.....	150
6.5-Síntese do Capitulo.....	151
Parte C- Conclusão.....	153
Conclusão.....	154
Referencias.....	158

Introdução

Apresentação da Questão

Seria muito improvável alguém hoje em dia nunca ter ouvido expressões como mudança climática, aquecimento global, etc.. Estas expressões estão presentes na ciência, na mídia, na política, e em diversas outras instancias, e não são questões de fácil aceitação, havendo debates e discordâncias. Sendo assim, trata-se de um tema social, e não somente meteorológico ou geológico. Nosso objetivo neste trabalho é analisar a produção, formação e atuação dos autores-coordenadores dos dois capítulos mais relevantes do quinto relatório do grupo de trabalho II do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change- IPCC*) que versam sobre dimensões humanas das mudanças climáticas, e assim discutir a contribuição das Ciências Sociais em torno deste debate. O relatório se denomina *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, e seria a vertente mais social do IPCC. A discussão da tese é colocada dentro de um quadro de interdisciplinaridade, no qual a demanda por cooperação científica entre diferentes áreas aparece como uma necessidade imposta pelas questões ambientais. Além disso, no atual estágio da modernidade em que nos encontramos, estas questões se mostram complexas e compostas de multi-fatores, onde somente as expertises dos cientistas naturais não bastam para encontrar soluções. Essa premissa tem sido largamente aceita, inclusive pelo IPCC, e o argumento em si não constitui novidade. No entanto, a cooperação interdisciplinar entre diferentes domínios das ciências, vem de fato ocorrendo? E de que maneira? Quais são as áreas que participam do *mainstream* (representado pelo IPCC) do debate climático? As Ciências Sociais participam do debate? Que tipo de ciência social?

Nossa hipótese é a de que a interdisciplinaridade de fato vem ocorrendo, mas dentro de certas condições. Em primeiro lugar, acreditamos que a participação das Ciências Sociais no debate tem sido bem menor do que a contribuição que poderiam dar. Em segundo lugar, acreditamos que a interdisciplinaridade, quando ocorre, ocorre de maneira hierárquica, sendo possível que somente as vertentes das ciências sociais que participam do debate, somente o fazem quando se valem dos mesmos parâmetros utilizados pelas ciências dominantes nas discussões sobre mudanças climáticas.

A questão climática tem suas próprias peculiaridades, nas quais nos aprofundamos. No entanto, se inscreve dentro da questão ambiental, a qual é

originalmente um domínio das Ciências Naturais, mas vem recebendo mais atenção das Ciências Sociais, não obstante as dificuldades para uma cooperação interdisciplinar.

O Objeto

O IPCC possui três grupos de trabalho. O primeiro é composto pelas ciências físicas, e visa medir as mudanças climáticas propriamente ditas. O segundo grupo tem como objetivo medir as vulnerabilidades sócio-ambientais e econômicas causadas pelas mudanças climáticas, enquanto o terceiro se foca nas ações de mitigação (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2015). Com exceção dos temas que são de estrito domínio das ciências naturais, pode-se perceber que as ciências sociais poderiam atuar dentro da instituição.

No momento de início da presente pesquisa, o IPCC já havia elaborado cinco relatórios e o mais recente datava de 2014. O relatório do grupo de trabalho II (aquele cujas competências mais se aproximam das ciências sociais) foi presidido por Chris Field, da Universidade de Stanford e Vicente Barros da Universidade de Buenos Aires (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2014b). Em sua instituição de origem, Chris Field, é Ph.D. em Biologia, é diretor e fundador do Instituto Carnegie para a Ciência, parte do Departamento de Ecologia Global da Universidade de Stanford. No site desta instituição, é apresentado como um pesquisador ambiental interdisciplinar com foco nas mudanças climáticas (STANFORD, 2006-2008). Vicente Barros, por sua vez, é Ph.D. em Ciências Meteorológicas, e membro do Conselho Científico Argentino (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2014).

Nenhum dos dois coautores do II grupo de trabalho do IPCC tem formação em algum domínio de ciências sociais ou outras humanidades, e Vicente Barros sequer tem formação interdisciplinar. Não obstante, o relatório se propõe a analisar as dimensões humanas das mudanças climáticas, como os mais afetados por elas e oportunidades de mitigação, repetindo, inclusive, diversas vezes, a expressão “sistemas sócio ecológicos” (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2014).

Recorte Analítico

A partir do relatório de 2014 (o relatório mais recente quando do início dessa pesquisa) do grupo de trabalho II do IPCC, elencamos os cinco capítulos que nos pareceram, a julgar pelos títulos, estabelecer um diálogo maior com as Ciências Sociais.

O capítulo 2, “Foundations of Decision Making” (Fundamentos da tomada de decisões¹), se foca principalmente nos aspectos culturais dos processos de tomada de decisão. Reporta-se a discussão de Ulrich Beck (2011), referenciada nesta tese, afirmando a incalculabilidade dos riscos. O processo de tomada de decisões é analisado principalmente a partir de riscos socialmente construídos, ou seja, o que as pessoas consideram como risco. É discutida também a importância do papel da mídia e do conhecimento que se tem sobre mudanças climáticas (JONES et. al, 2014). O papel do social na percepção de risco parece estar sendo levado bastante a sério neste capítulo, que até admite que somente as “ciências técnicas” não são capazes de fornecerem boas decisões a respeito do risco. Curiosamente, a definição que o relatório adota sobre risco, contempla certo otimismo, associando risco com oportunidade:

The International Standard ISO:31000 defines risk as the effect of uncertainty on objectives (ISO,2009) and the Working Group II AR5 Glossary defines risk as the potential for consequences where something of human value (including humans themselves) is at stake and where the outcome is uncertain (Rosa, 2003). However, the Glossary also refers to a more operational definition for assessing climate-related hazards: risk is often represented as probability of occurrence of hazardous events trends multiplied by the consequences if these events occur. Risk Canals refer to an uncertain opportunity or benefit... ..This chapter takes a broader perspective than the latter by including risks associated with acting action (e.g., will this adaptation strategy be successful?) and the broader socially constructed risks that surround “climate change”(e.g., fatalism, hope, opportunity, and despair. (JONES et. al, 2014: 199)

O capítulo 13 do relatório do IPCC, “Livelihood and Poverty” (sobrevivência e pobreza²), se propõe a correlacionar pobreza com mudança climática. Tratar-se-ia aqui, de uma novidade em relação ao relatório anterior, que menciona o tema, mas que não teria um capítulo inteiro dedicado a ele. O capítulo relata que os riscos climáticos aumentariam a vulnerabilidade daqueles que vivem em extrema pobreza. O aquecimento global alteraria os ciclos agrícolas, resultando em dificuldades para o cultivo e aumento dos preços dos alimentos. Além disso, forçaria migrações, o que por sua vez resultaria em discriminação aos migrantes e perda de seus referenciais, bem como a criação de novas desigualdades. Também afirma que se estima que até o ano 2100, as mudanças climáticas vão criar novos pobres nos países em desenvolvimento. Os mais afetados serão aqueles das áreas urbanas e os das áreas rurais da África subsaariana. Este capítulo, assim como o anteriormente mencionado, coloca o risco como uma oportunidade. No entanto, ao mesmo tempo questiona se os mais pobres e

¹ Tradução livre

² Tradução livre

vulneráveis teriam algo a ganhar com soluções como mecanismos de desenvolvimento limpo. Inclusive, a substituição de áreas de cultivo de alimentos por cultivo de biocombustíveis, agravaria as consequências sociais da desestruturação da agricultura causada pelas mudanças climáticas (OLSSON et. al 2014).

O capítulo 14, “Adaptations Needs and Options” (necessidade adaptativas e opções³) fala principalmente de estratégias de adaptação. Este capítulo começa reconhecendo que pouco avanço se conseguiu a partir das soluções de adaptação propostas no quarto relatório do IPCC. O capítulo ressalta o espaço entre o que pode acontecer com as mudanças climáticas e as soluções propostas. Também afirma que o quinto relatório está mais social do que o quarto. O risco é considerado quanto a todas as suas dimensões, não somente o risco físico e como afeta a sociedade. Mensurar riscos e propor adaptações passaria por diversos fatores: há que se mudar a relação com a natureza, e há que se mudar paradigmas políticos e econômicos. E aqui, o relatório reitera a insuficiência das ciências naturais para a questão climática, pois se observa uma grande carência de instrumentos e métodos de mensuração do risco e adaptação, uma vez que isto envolve valores e concepções dos agentes (NOBLE et. al, 2014).

O capítulo 17, “Economics of Adaptation” (economia da adaptação⁴), afirma que a economia deve se reestruturar, de modo a inserir as práticas de adaptação às mudanças climáticas. Adaptação e desenvolvimento não devem ser metas concorrentes, pelo contrario, o conceito de desenvolvimento econômico deve passar por adaptação as mudanças climáticas, mesmo porque, o risco econômico interage com vulnerabilidades. O relatório afirma que a ciência econômica dispõe de boas ferramentas para avaliar riscos, e que, justamente por isso, conclui que não haveria recursos necessários para que fossem implantadas as medidas de adaptação (CHAMBWERA, 2014).

Por fim, o capítulo 21, “Regional Context” (Contexto Regional⁵), é uma introdução à parte B do relatório. Como o nome já diz, o IPCC se propôs aqui a analisar os efeitos e ações regionais em relação às mudanças climáticas. Isso seria uma evolução em relação ao quarto relatório, e tratar-se-ia de uma importante ferramenta para a tomada de decisões. O capítulo ressalta que os efeitos do aquecimento global são distintos em distintas partes do globo. Os impactos nos ecossistemas vêm sendo estudados, mas não os efeitos que estes impactos causam nos humanos. O relatório

³ Tradução livre

⁴ Tradução livre

⁵ Tradução livre

também diagnóstica que seria necessário mais diálogo entre as pesquisas regionais sobre clima e seus efeitos, juntamente com o conhecimento que se tem sobre processos de decisão. A mudança é global, os efeitos são locais, mas as decisões devem estar integradas com o global. Este capítulo tem um tom mais otimista do que os anteriores, afirmando que houve avanços sobre o conhecimento que se tem a respeito de efeitos em cadeia das mudanças climáticas. O capítulo, e consequentemente a parte B do quinto relatório do IPCC, manteria o foco nas adaptações, mas possuía uma interface maior com os dados dos dois outros grupos de trabalho (HEWITSON, 2014).

Todos os cinco capítulos apresentam temas que são da competência das ciências sociais, e se prestariam a nossa análise. No entanto, dados os limites de uma pesquisa científica, optamos por realizar uma análise mais aprofundada de somente dois deles, “Foundations of Decision Making” e “Livelihoods and Poverty”, onde foram analisados os capítulos em si e seus respectivos autores-coordenadores:

Quadro 1: Capítulos analisados do quinto relatório do GT II do IPCC e seus respectivos autores coordenadores

Capítulo	Título	Autor-coordenador
2	Foundations of Decision Making	Roger N. Jones Ananda Patwarhadam
13	Livelihood and poverty	Lennart Olson Maggie Opondo Petra Tshakert

A produção bibliográfica e atuação dos autores-coordenadores do quinto relatório do segundo grupo de trabalho do IPCC será analisada através de pesquisa bibliográfica, basicamente, através de sites das instituições onde são filiados, mas também através de bases de busca de periódicos, para que possamos compreender que tipo de ciência produzem.

Para cada capítulo do relatório do IPCC, apresentaremos primeiramente um resumo e uma análise deste, e, posteriormente, uma discussão sobre a atuação dos autores. A produção destes autores será analisada através de artigos publicados em periódicos científicos. Discutiremos com mais profundidade os artigos que possuam um foco mais próximo das Ciências Sociais.

A definição de Ciências Sociais que estamos aqui utilizando, é fornecida pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais (2016), que se restringe à Antropologia, Ciência Política e Sociologia.

Discussão da Tese

Nossos referenciais teóricos são principalmente, o conceito de sociedade de risco de Ulrich Beck e as noções de redes e híbridos de Bruno Latour. Ambos os autores permitem-nos colocar a discussão sobre interdisciplinaridade, ciência e questões ambientais dentro de um quadro de ciência pós-normal, que é onde a discussão de participação das ciências sociais dentro do debate climático se insere. Além disso, nos valemos, em menor medida, de diversos referenciais de sociologia ambiental e antropologia da ciência.

Existem diversos estudos sobre a relação do IPCC com outras instancias, mas pouquíssimos em torno de sua dinâmica interna (LAHSEN, 2013b). Em 2013, uma equipe estado-unidense de sociólogos da ciência anunciou a intenção de realizar um estudo dessa natureza, correlacionando a dinâmica do órgão e maneira como isso afeta os resultados. Pretenderam “abrir a caixa preta” do IPCC, para usar uma expressão consagrada por Latour e os *Science Studies*, ou seja, demonstrar como de fato esse órgão funciona, para além dos discursos e estatutos. A proposta seria analisar como os dados são apresentados e os fatos construídos antes dos relatórios virem a público. Esta pesquisa já havia sido tentada em 2010, mas o acesso foi negado (TOLLEFSON, 2013).

O próprio IPCC reconhece a importância das áreas sociais para a composição de soluções relativas à mudança climática, como atestam seus relatórios e como já afirmamos aqui. A questão climática surge e se legitima a partir das Ciências Naturais, como mostraremos no próximo capítulo. No, entanto é uma questão social, uma vez que o combate e a mitigação das mudanças climáticas se dá principalmente nas arenas políticas e diplomáticas.

Além disso, o conhecimento das Ciências Naturais sobre o clima é incerto e baseado principalmente em previsões, se colocando em um quadro de sociedade de risco onde a ciência ainda é a instancia legitima de construção de conhecimento, e mesmo na definição dos riscos. Mas já não pode mais operar a parte de outras esferas da sociedade, pois passa a ser constantemente questionada. (BECK, 2011). O enfoque da sociedade de risco, embora seja um enfoque social, considera o ambiente em si, ao afirmar a real existência de riscos ambientais, colocando-os em um quadro de limites da

modernidade, onde as tradicionais instancias que conferiam segurança econômica e ontológica, passam a ser ameaçadas e questionadas: a natureza e a ciência.

Ciência e Riscos

Acreditamos que os atuais riscos ambientais, como as mudanças climáticas, provocam a ruptura de alguns pressupostos modernos, como a separação do conhecimento em Ciências Naturais e Ciências sociais, e a confiabilidade na ciência, como argumentaremos a seguir

*

Desde os séculos XVI e XVII, quando os métodos de matematização da natureza, e conseqüente domínio da física se tornaram os parâmetros balizadores da Ciência, a observação da natureza passa a ser transformada em técnica, produzindo um mundo aparentemente previsível e controlável. E este processo atinge seu ápice com a revolução industrial. Logo em seguida, no século XIX, a pretensão de previsibilidade atinge ainda mais fortemente as ciências. Data deste século a institucionalização das ciências sociais, mas esta institucionalização ocorre com a adesão às normas de funcionamento das ciências naturais. No entanto, o controle é só aparente, uma vez que o bem-estar social e o controle total da natureza não ocorreram. Pois se no século XIX, o projeto da ciência era o de separar a natureza da sociedade, no século XXI, quando tudo já é sociedade, a natureza, esta mesma natureza subjugada, vem balançar o projeto moderno, através do risco e da incerteza. (VELTRONE, 2013; VELTRONE; ANDRADE, 2015).

Os problemas ambientais, como a mudança climática, são de natureza incerta. São fenômenos relativamente novos, que demandam decisões urgentes e se baseiam principalmente em modelos matemáticos que buscam prever os riscos. Uma ciência baseada em previsões e modelos comete erros, é óbvio, e sempre cometeu, o mesmo valendo para outros sistemas de conhecimento. O problema nos dias de hoje, no entanto, é o tamanho da rede em que esta forma de conhecimento está inserida, no caso, todo o planeta. O otimismo do projeto moderno, fundamentado no progresso, no controle sobre a natureza e a sociedade foi confrontado por evidências geradas pelos desastres naturais de grande escala. Portanto, a crise ecológica correlaciona-se com o fim da modernidade, ao menos com o fim da modernidade clássica. (CASTREE et. al,

2014; BECK, 2010; BECK, 2011; FUNTOWICZ; RAVETZ, 1997; LATOUR, 1994; LENZI, 2006; OS MIL NOMES DE GAIA, 2014).

Mas a percepção moderna de natureza ainda só pode se dar através da mediação da tecnociência. No entanto, a tecnociência seria tanto a causadora quanto a controladora do risco. E a partir daí, a ciência passa a ser questionada (LENZI, 2006). Como o acidente nuclear de Fukushima, no Japão, ocorrido em 2011. Ali desastres naturais provocaram a ruptura do reator nuclear desta usina, o que por sua vez resultou em diversas outras catástrofes correlacionadas, como incêndios e bloqueio das vias de transporte e de comunicação (HASEGAWA, 2014; UN, 2013b; VISSCHES; SIEGRIST, 2013). Mas o que ficou evidente neste caso, foi o fraco aparato fiscalizatório e mitigatório da usina, bem como a ação do Ministério da Defesa japonês, o qual, aparentemente, teria confiado demais na infalibilidade das previsões de risco. A falta de preparo e ação para reagir ao acidente, causou muito mais mortes e prejuízos econômicos do que poderia ter causado se houvesse de fato esse preparo. Ressalta-se também, que até então, o órgão responsável por fiscalizar a atividade de usinas nucleares no Japão, era o mesmo responsável por promovê-las (FUNABASHI; KITAZAWA, 2012).

No entanto, de maneira um tanto paradoxal, embora o risco subtraia legitimidade da ciência, ainda se espera da mesma que seja a reguladora deste tipo de questão. Não menos nebulosa, é a própria noção de risco e incerteza. Trata-se de questão menos tangível do que temas clássicos das ciências sociais, como distribuição de riqueza e trabalho. Estes são fatores mensuráveis, ao contrario do risco, que no máximo é estimado, e sempre para um futuro mais ou menos distante. Isso quando não é negado. (BECK, 2011; MARTINS, 2012; CASTREE et. al, 2014).

O atual estagio civilizatório é uma “modernidade avançada” (GIDDENS, 1991), no qual a civilização industrial teria atingido seu ápice, e começaria a deixar a cena, mas nos passos lentos da normalidade, e não com uma revolução ou mesmo com uma grande adesão popular democrática:

Nesse sentido, a organização social, entendida através do padrão de vida coletivo, progresso, controle, pleno emprego e exploração da natureza, que eram típicos da primeira modernidade, estão agora, na segunda modernidade, sendo indeterminados por uma série de processos interligados: globalização, individualização, revolução dos gêneros, subemprego e riscos globais (como as crises ecológicas e a do mercado financeiro). “O real desafio teórico e político desta segunda modernidade está no fato de que a sociedade precisa lidar com a obrigação de responder a todos estes desafios simultaneamente”

(ROTONDARO, 2012)⁶.

E se não temos uma classe revolucionária com vocação para por fim ao atual modo de produção (GUIVANT, 1998; MARX, 1971), o próprio modo de produção moderno poderia colocar um fim na História, com a extinção da humanidade. O risco altera critérios de legitimidade da ciência. Mas, além disso, as questões inerentes ao risco alteram a maneira como se pensa a natureza, retirando-a do lugar de objeto relativo ao sujeito humano (LATOURE, 1994; 2004).

As Ciências Naturais têm como objeto, mesmo com suas divisões internas, a natureza, que seria composta de causalidades (em oposição a intencionalidades). Trata-se, portanto, de descobrir as leis impessoais que regulam a natureza e manejá-las em favor do homem (tecnociência). As humanidades, em suas diversas dimensões (política, cultura, linguagem, etc.) seriam feitas de intencionalidades. Nada de leis naturais aqui, tudo é fruto da intenção do homem enquanto ser social (LATOURE, 1994; 2004).

Ocorre, no entanto, que esta cisão não permite ver os pontos de encontro. Pois, a aplicação da técnica estaria sempre sendo moldada e moldando alguma intencionalidade, e as intencionalidades estão em relação com a natureza, uma vez que nossa subjetividade deve ser manifestada em um mundo que frequentemente é alheio a ela. Optar pela separação das esferas traduziria uma escolha política, um modo de se estar no mundo, quando a autonomia do social em relação ao natural e a prerrogativa de compreender a natureza sem se levar em conta a ação humana não se justifica senão por comodidade metodológica (LATOURE, 2004).

Os ambientalistas e os cientistas naturais pretendem “falar pela natureza”. Em outras palavras, seriam os porta-vozes das “coisas que falam por si”. No entanto, este processo não é assim tão objetivo, uma vez que as conclusões científicas passam antes por uma discussão, mesmo jogos de poder no interior dos “laboratórios”. Através da leitura de um jornal, se percebe que as temáticas são de natureza híbrida. Não obstante, as áreas de conhecimento continuam a insistir no que Latour chama de “trabalho de purificação”, o que consistiria justamente da separação dos objetos em naturais ou sociais. E se o jornal é a reza do homem moderno, que tipo de reza, e que tipo de homens são dados por esse contexto? Para Latour, as gerações contemporâneas já não mais se sentem seguras pelos pressupostos da modernidade. Embora ainda incapazes de algo diferente, já não mais confiam nas “garantias da Constituição” (a “Constituição”

⁶ BECK, U. *World Risk Society*. Cambridge: Polity Press, 2000.

seria a própria ontologia moderna). Isso porque, o pensamento moderno conteria contradições que o anulariam. Porém “os modernos” as contornam (LATOURE, 1994).

Para se poder fazer uma análise crítica, o autor propõe que olhemos para as redes. Do contrário, insistiríamos nos mal-entendidos da modernidade, como o de que uma descrição técnica seja isenta de suas consequências, o de que discurso é uma realidade em si, ou de que natureza seja um reino autônomo da sociedade, ou numa outra vertente, mera representação do que as culturas fazem dela. E por fim, o mal entendido de que a política consistiria unicamente de jogos de poder (LATOURE, 1994).

O trabalho de purificação resulta no que Latour chama de Constituição moderna, que é justamente o que nos dá confiança de pensarmos ser modernos, bem como pensar os outros ou nosso passado como pré-moderno. No entanto, os híbridos nunca deixaram de existir, e é nesse fato que Latour se baseia para construir o argumento de que jamais fomos modernos (LATOURE, 1994). De qualquer forma, a modernidade atualmente estaria sendo vítima de seu próprio sucesso. A multiplicação dos híbridos (ou seja, o surgimento de cada vez mais questões tecnológicas que não poderiam ser colocadas do lado dos objetos nem do lado dos sujeitos) forçaria a compreensão dos mediadores (LATOURE, 1994).

A questão climática é uma questão privilegiada no que tange à desconstrução das fronteiras cultura-natureza. Enquanto problema, surge como um reflexo do modelo de produção moderno, evidenciando os limites deste. Torna-se questão, a partir da legitimidade conferida pela ciência, principalmente das Ciências Naturais. Mas a solução passa principalmente por aspectos sociais, como cultura, política e economia.

E continuamos a insistir que a questão climática, mesmo questões ambientais em geral, provocam a ruptura de diversos paradigmas modernos, demandando interdisciplinaridade. Diversos setores das Ciências Naturais propõem que as alterações no clima provocadas pelo homem qualificariam a nossa era geológica como uma nova era, o Antropoceno (CRUTZEN, 2020, 2012; PRICE, et. al., 2012). No dia 16 de outubro de 2014, a Comissão Internacional de Estratigrafia se reuniu em Berlim para discutir o tema. (THE GUARDIAN, 2014).

A composição da equipe é dominada por geólogos, mas também agrupa cientistas do clima, biólogos, químicos, ambientalistas e até um advogado (THE GUARDIAN, 2014). A expressão “Antropoceno” vem se popularizando nos meios científicos como designação não oficial. Trata-se de um evento com consequências políticas e culturais bastante significativas. Seria a ciência legitimando a inclusão da

natureza dentro da História, como queria Hegel (MARCUSE, 1978). E por outro lado, se a ação humana é capaz de alterar todo o sistema planetário, qualificando uma nova era geológica, já não poderemos nos sentir mais tão confortáveis em pensar a natureza como algo oposto a humano. Ou, como diria Serres: “A História global entra na natureza, e a natureza global entra na História. Eis o que ha de inédito na filosofia” (SERRES, 1990, p.16).

Diversas vertentes de análise social, mencionando ou não o Antropoceno, vem questionando as fronteiras cultura/natureza, se falando até no fim da natureza, concebida como algo oposto a ação humana (BECK; 2010; BECK, 2011; LATOUR, 1994; 2004; INGOLD, 1994; 2000; OS MIL NOMES DE GAIA, 2014). E, além disso, a importância do conceito tem diversas implicações para a geopolítica e governança⁷ ambiental. Dalby (2013) afirma que o Antropoceno implica em um grande ecossistema humano (o planeta todo). No entanto, há a necessidade de se conviver com as demais espécies e fatores abióticos, e é a partir desse ponto de vista que se deve pensar a governança ambiental. Afirmção semelhante também faz Jasanoff (2010): embora não use a expressão Antropoceno, compreende as mudanças climáticas como causadoras de um mundo onde não se pode mais pensar a natureza em separado da sociedade, implicando em um novo tipo de cidadania, onde o comportamento individual nunca deixa de ser global. Essa cidadania, no conceito da autora, parece dizer respeito também a uma ética com a natureza.

Desde a publicação de *The New Production of Knowledge*, onde Gibbons et. al tipifica a Ciência como podendo ser de Modo 1, baseada uma rígida hierarquia disciplinar, e de Modo 2, baseada em interdisciplinaridade e foco na resolução de problemas, as questões ambientais, que já existiam, se tornaram mais graves (NOWOTNY et. al. , 2002). Com relação às mudanças climáticas, mesmo que exista um razoável consenso quanto à realidade e a gravidade destas, só isso não basta porque os cientistas naturais se encarregam de qualificá-la e quantificá-la, mas cabe à sociedade implantar os mecanismos de redução e mitigação das consequências.

Viés Interpretativo

⁷ Governança é um termo que ganha importância a partir da atuação e definição do Banco Mundial, e, em linhas gerais, diz respeito a formas eficientes e participativas de se administrar recursos econômicos, sociais e ambientais (BANCO MUNDIAL, 1992; BREDARIOL; GONÇALVES DA VINHA, 2015; FONSECA; BURSZTYN, 2009).

Como já dito, nossos principais referenciais teóricos aqui são Ulrich Beck e Bruno Latour. Interdisciplinaridade, ciência e questões ambientais estão sendo tratadas aqui do ponto de vista dos Estudos Sociais da Ciência, tendo a crítica da modernidade como pano de fundo.

Embora o IPCC esteja aqui sendo analisado, a contribuição que pretendemos com esse trabalho, é mostrar a importância da interdisciplinaridade nas questões ambientais, pois acreditamos que as ciências sociais podem e devem ter uma maior participação nesse campo. Portanto, nossa intenção não é deslegitimar o IPCC enquanto instituição.

Além disso, embora estejamos abordando tensões entre Ciências Naturais e Ciências Sociais, é fato que escrevemos a partir de um ponto de vista mais próximo do das Ciências Sociais. Sendo assim, de maneira nenhuma podemos assumir as afirmações das Ciências Naturais como algo dado, algo inquestionável. O que, não significa assumir uma posição de deslegitimação destas ciências. A ciência pode e deve ser questionada, mas isso não significa que se trata de uma forma vazia de conhecimento, tampouco pode ser reduzida a jogos de poder e manipulação de discurso, embora estes fatores existam. O IPCC, dentro desta tese, será tratado como comunidade epistêmica. Comunidades epistêmicas consistem de grupos de especialistas que se baseiam em algum objeto de conhecimento e interagem com instâncias políticas organizadas transnacionalmente. Uma comunidade epistêmica não pode ser formada por uma profissão, uma disciplina científica ou uma instituição. Trata-se de grupos de especialistas que compartilham crenças, mas também gozam de legitimidade social e política. São apoiadas por grupos de interesses, movimentos sociais e coalizações burocráticas (HASS, 1992; HANNINGAN, 2009). Dentro de um quadro de sociedade de risco, onde cada vez mais as questões se burocratizam e demandam expertises, onde cada vez mais se acumulam questões complexas e incertas, as comunidades epistêmicas se mostram uma parte indissociável dos processos decisórios (BECK, 2011; HASS, 1992).

Dentro dos limites de uma ciência que ainda é realizada dentro de paradigmas disciplinares, procuraremos também questionar o papel das Ciências Sociais, quando isso se mostrar necessário.

E por fim, acreditamos na realidade das mudanças climáticas, pois não vemos motivos para duvidar. Acreditamos também que se trata de um dos assuntos mais importantes do nosso tempo.

Estrutura da Tese

Esta tese se divide em três grandes partes. A parte A se denomina “Mudanças Climáticas e Ciência”. Engloba os capítulos 1, 2, 3 e 4.

No capítulo 1, “Funcionamento da Ciência: disciplinas, paradigmas e comunidades epistêmicas” apresentaremos algumas características da dinâmica de funcionamento da ciência até chegarmos a algumas possibilidades de participação das Ciências Sociais nas questões climáticas.

No capítulo 2, “A Participação das Ciências Sociais na Produção de Conhecimento sobre as Questões Climáticas” discutiremos a participação das ciências sociais na produção de conhecimento sobre mudanças climáticas através de alguns dados empíricos obtidos a partir de levantamentos cientométricos, de modo a que possamos avaliar a produção científica das ciências sociais nestas áreas.

No capítulo 3, “Historia de Formação das Ciências Climáticas e o IPCC”, apresentaremos um histórico de formação da área e conseqüente surgimento do IPCC, com as características mais importantes desta instituição. Procuraremos mostrar a serie de eventos que conduziu ao surgimento dessa instituição. Primeiramente, as bases científicas que formaram as ciências do clima da forma em que se encontram hoje em dia e posteriormente, os arranjos institucionais que deram origem.

No capítulo 4, “O Funcionamento do IPCC”, discutiremos a estrutura e o funcionamento do IPCC enquanto comunidade epistêmica, tendo como base os seus relatórios.

A parte B desta tese é constituída dos dados empíricos. Engloba os capítulos 5 e 6. Aqui será analisada a produção, formação e filiação institucional dos autores-coordenadores dos dois capítulos mais relevantes do quinto relatório do grupo de trabalho II do IPCC que versem sobre dimensões humanas das mudanças climáticas. Para cada capítulo do relatório do IPCC, apresentaremos primeiramente um resumo e uma análise, deste, e posteriormente, uma discussão sobre a atuação dos autores. Apresentaremos e discutiremos suas formação e filiações institucionais, e discutiremos a produção destes autores através de artigos publicados em periódicos científicos. Discutiremos com mais aprofundamento os artigos que mais se aproximem das ciências sociais.

Sendo assim, o capítulo 5 da presente tese, se denomina “Análise do Capítulo 2 do Grupo de Trabalho II do IPCC e seus autores: Foundations for Decision Making”, e assim sucessivamente.

O capítulo 6 será a “Análise do Capítulo 13 do Grupo de Trabalho II do IPCC e seus autores: Livelihood and Poverty”

A parte C desta tese consiste da conclusão, onde discutiremos os resultados encontrados à luz das revisões bibliográficas apresentadas na parte A.

Parte A-Mudanças Climáticas e Ciência

A parte A da presente tese consiste em uma contextualização do problema, de modo a que possamos apresentar os dados empíricos na parte B.

Aqui discutiremos características da dinâmica de funcionamento da ciência, com foco em uma discussão sobre disciplinas e comunidades epistêmicas. Discutiremos também a participação das Ciências Sociais na produção de conhecimento sobre mudanças climáticas e questões ambientais em geral. Em seguida, discutiremos a formação do IPCC e o funcionamento desta instituição enquanto uma comunidade epistêmica.

Capítulo 1- A Ciência e a Incerteza

Neste capítulo apresentaremos algumas características da dinâmica de funcionamento da ciência até chegarmos a algumas possibilidades de participação das Ciências Sociais nas questões climáticas.

Primeiramente, discutiremos a construção de paradigmas científicos. Através de exemplos, demonstraremos que os paradigmas se constroem com descobertas e conhecimento, mas também com instituições e fatores políticos. A partir daí nos aproximaremos mais do nosso objeto específico, e discutiremos o surgimento de questões ambientais e das comunidades epistêmicas que se agrupam em torno dessas questões. Por fim, faremos um breve histórico da entrada das questões ambientais nas ciências sociais e apresentaremos diversas abordagens dessa área que dialogam com as citadas questões ambientais.

1.2. Paradigmas e Ciência

Um paradigma científico não surge simplesmente a partir de descobertas. Estas devem antes se confrontar com a resistência de paradigmas pré-estabelecidos, sendo muitas vezes estas descobertas excluídas, justamente por não se encaixarem nos paradigmas vigentes. Quando um paradigma começa a se formar e ganhar aceitação, as pesquisas passam a ser feitas por especialistas, que operam dentro do recém-formado paradigma. No entanto, um paradigma é aceito em relação a outro por ser considerado melhor ou atender a demandas do contexto, mas não necessariamente por não ter controvérsias. A rigor, a descoberta ocorreria a partir da natureza. No entanto, isso por si só, não tem valor para a ciência: faz-se necessário encaixá-la em um paradigma pré-estabelecido. E frequentemente, procedimentos de laboratórios são desenvolvidos a posteriori, de modo a atender esse fim. (KUHN, 1998).

Dada a esta breve definição de disciplinas e paradigmas, passemos a discutir agora em mais detalhes a formação de paradigmas. A História de Pasteur e o higienismo permite-nos exemplificar com mais detalhes como uma descoberta científica vem a se tornar um paradigma, não sem antes, valer-se de aliados. Aqui poderemos observar toda a rede em ação, rede esta que se forma em torno do higienismo, mas que conta com diversos atores. Também, discutiremos a predominância dos meteorologistas que fazem suas previsões a partir de modelos de computador, em detrimento dos meteorologistas empíricos. Os primeiros gozam de maior legitimidade do que os segundos, inclusive

dentro do IPCC. No entanto, operam principalmente a partir de modelos de construção do real. Ambos os casos, higienismo e modelistas climáticos, ilustram nosso argumento de que a ciência se faz com conhecimento sobre dado objeto, mas para que este conhecimento goze de legitimidade, se faz necessária uma rede de aliados e manutenção de diversos outros fatores.

1.2.1. A História do Higienismo e a Formação de um Paradigma

Entre final do século XVIII e início do XIX, com o aumento das aglomerações urbanas a higiene tornou-se um paradigma dominante. Doenças como gripe espanhola, tuberculose e cólera vinham fazendo muitas vítimas, e sua disseminação eram favorecidas pela nova forma de habitação. Entretanto, o movimento do higienismo teve sua própria história, que não se confunde com a história da microbiologia, na qual Pasteur se inscreve (LATOUR, 1988).

Os higienistas acreditavam na doutrina do contágio. Uma doença poderia se alastrar através do ar, da água, e do contato físico. Apregoavam uma relação intrínseca entre ambiente, doença e sociedade. As questões sociais seriam pensadas a partir de pressupostos das ciências da natureza.

O higienismo surge a partir de uma ideologia de controle social e natural, oriunda do despotismo esclarecido europeu. A partir daí, tornava-se legítima uma intervenção pública cada vez maior, incluindo medidas re-educativas para a população, controle demográfico, estudos raciais e climáticos pretendendo inferir supostas características psicológicas dos seres humanos (BOARINI; YAMAMOTO, 2004).

São conhecidas as relações entre higienismo e eugenia (BOARINI; YAMAMOTO, 2004). No entanto, não caímos na tentação de reduzir as ciências naturais a isso, pois nossa intenção aqui não é esvaziá-las de conteúdo, afirmando que consistem de meras manipulações de interesses, para que no lugar, se construam tautologias vagas (FLORIANI, 2008; STENGERS, 2002). Nossa intenção é argumentar em favor da interdisciplinaridade, uma vez que as questões empíricas são de natureza híbrida. (LATOUR, 1994, 2004).

O higienismo, no entanto, consistia em uma questão civilizatória. Uma guerra da civilização contra as doenças, as quais, em grande medida, eram fruto do próprio desenvolvimento da civilização ocidental, resultando em grandes aglomerados urbanos (LATOUR, 1988).

Pasteur viria a dar um nome para este inimigo invisível da civilização. As descobertas de Pasteur consistiram em associar uma causa bacteriológica a infecções e demais enfermidades. Ele colocaria um fim na concepção de geração espontânea de microrganismos, e desenvolveria medidas simples de assepsia (LATOURE, 1988).

No entanto, isso por si só, não desencadearia o movimento higienista. Pasteur viria de encontro a suas ideias, e fora rapidamente - apressadamente para alguns - promovido a herói civilizador, figurando como símbolo de um dado projeto de sociedade. Landouzy, influente higienista do período, diria a respeito de Pasteur: “*Yes, gentlemen, the Day Will come when, thanks to militant, scientific hygiene, diseases will disappear as certain antediluvian animal species have disappeared*” (LATOURE, 1988)⁸

As novas descobertas em microbiologia dariam legitimidade aos higienistas, que desencadeiam toda uma reforma da sociedade francesa. Para este fim, precisariam de aliados, pois o poder público seria envolvido. Encontram estes aliados no exército Francês, uma instituição que tinha grande aceitação por estas ideias. (LATOURE, 1988)

Os militares já sabiam que nas frentes de batalha, a maior parte das baixas é causada por doenças infecciosas. E, além disso, Pasteur é promovido à categoria de herói nacional, e unidade nacional é um valor intrinsecamente caro as forças armadas. (LATOURE, 1988).

Na empresa colonial, o europeu se depara nos trópicos com novas doenças contra as quais não possuíam anticorpos. Os procedimentos higienistas deveriam restaurar então a suposta superioridade que possuíam em relação aos nativos. Os defensores militares do higienismo eram justamente os médicos de guerra. O higienismo consistia em uma inovação, que unia diversos atores sociais, como cientistas e autoridades públicas. Os médicos civis, no entanto, iam à contramão (LATOURE, 1988).

Estes focavam a cura em uma relação com o paciente, e no combate a agentes específicos, e não em uma assepsia generalizada. Também afirmavam que os resultados obtidos por Pasteur, através de pesquisas com cobaias animais, não poderiam ser generalizados aos seres humanos. O mesmo afirmava Koch, importante bacteriologista alemão. Embora os médicos tenham tentado se organizar como classe para se defenderem do higienismo, acabaram por serem englobados. E, se valendo de legitimidade de sua profissão, se converteram em divulgadores dos novos

⁸ LANDOUZY, 1885 p. 107

procedimentos, inclusive incluindo-os (e cobrando por isso) em suas consultas (LATOUR, 1988).

O higienismo se converte enfim em um paradigma hegemônico. Através do percurso descrito, pretendemos ilustrar que a hegemonia não é necessariamente consequência direta de uma verdade única, mas muitas vezes, é causa. Dado que a ciência consiste de uma comunidade pequena e fechada, para que um paradigma se imponha, são necessários aliados, bem como financiamento. Não é nossa intenção questionar a validade das descobertas de Pasteur e a eficácia dos procedimentos dos higienistas, mas sim, argumentar que o higienismo consiste em um movimento híbrido: a partir de descobertas científicas, um movimento político é legitimado, e uma reforma social é desencadeada. Mas o próprio sucesso do movimento político legitima a descoberta científica, a qual, por si só, não teria tanto alcance. Portanto, embora os germes de Pasteur também sejam *actantes*, eles por si não desencadeiam o processo. O que desencadeia, é a própria rede, (LATOUR, 1988).

Quanto à questão climática, esta é composta pelo IPCC, pelas pesquisas que compila, pelos fóruns globais, pela mídia, e até pelo clima propriamente dito! Tudo isso poderia ser compreendido como a ontologia do carbono, a qual por sua vez é composta por diversos fatores (FERNANDEZ et. al., 2014).

Estes diversos outros fatores podem ser compreendidos como uma rede, que engloba agentes humanos e não humanos, os quais Latour denomina *actantes*. Participam da rede as entidades, instituições, laboratórios, cultura, valores, objetos, indivíduos, etc. Ou seja, são elementos constituintes das redes, toda e qualquer instância capaz de provocar mudanças. Portanto, *actante* são os componentes da rede (LATOUR, 2012).

Não se trata, de maneira nenhuma, de simplesmente se enxergar os fatores sociais por trás dos objetos, mas tampouco, de tomar os objetos como dados. Sendo uma rede, com diversos fatores interligados, a inovação interage com o pré-estabelecido, em um processo que não se resume em relações de poder, mas que também não é isento delas. É o que Latour denomina de *Actor-Network-Theory* (ANT) (LATOUR, 2012).

Apresentaremos agora outro exemplo de funcionamento da ciência enquanto rede de actantes, onde interagem as instâncias políticas, institucionais e cognitivas.

1.2.2. Meteorologistas Empíricos versus Modelos Matemáticos: formação de uma comunidade científica

Dentro do *mainstream* das ciências exatas e meteorológicas, existem incertezas e discordâncias. O conhecimento que temos hoje sobre alterações do clima se baseia em grande medida em modelos matemáticos gerados por computador. Trata-se de uma tecnologia já estabelecida, com mais de 40 anos de uso. No entanto, se baseia em modelos do real, não tanto no real em si (LAHSEN, 2005).

A ciência tem como mecanismo de inteligibilidade e operacionalização a desconstrução dos objetos (a natureza) e sua posterior transformação em conceitos abstratos, se tornando operacionalizáveis a partir daí (LEVI-STRAUSS, 2009). Através de uma série de rupturas e etapas de mediação, o objeto vai sendo transformado em uma inscrição literária (LATOURE, 2000; 2001).

Latour (2000; 2001) cita como exemplo um caso onde um grupo de cientistas se reúne para decidir se em um determinado local com características híbridas dos biomas cerrado e Amazônia, o cerrado estaria invadindo a floresta ou o contrário. Inicialmente, tiram fotos aéreas, e confeccionam um mapa. Dividem, então, a floresta em quadrantes segundo coordenadas cartesianas (conceito abstrato), quadrantes estes que serão referidos no mapa.

Em cada um dos quadrantes, são retiradas amostras do solo. Os torrões do solo, por sua vez, são peneirados, de modo a ficarem livres de insetos, pedras, folhas etc., situação esta que não pode ser encontrada no objeto empírico. Uma vez limpos, os torrões são classificados e nomeados de acordo com uma escala cromática.

Enfim, chega-se a um veredicto: a floresta está invadindo o cerrado. Tal conclusão, é claro, não possui legitimidade se não for transformada em um relatório de pesquisa. Enfim, o objeto, reduzido a sua essência pode ser transformado em uma inscrição literária –abstração- (LATOURE, 2000; 2001). E a partir daí, decisões políticas possivelmente serão tomadas.

Processos como este, sendo repetidos, dão origem a teorias. E assim se elabora a linguagem científica. Por construção, mas também por convenção. Qualquer um que deseje conhecer este objeto chegará à mesma conclusão. Mas desde que refaça os passos dos cientistas. Mesmo longe dos seus laboratórios, os cientistas transformam o objeto em laboratório. Só assim podem interagir com a natureza empírica, através de uma linguagem que é socialmente construída.

Os modelos climáticos de predição operam nesta lógica. Certamente se valem de dados empíricos quando de sua elaboração, mas interpretam o clima e seus efeitos segundo uma dada interpretação dos fenômenos, as quais muitas vezes, não reflete o

comportamento do fenômeno em si. São bastante significativos os depoimentos de dois cientistas dessa área:

Interviewer: Do modelers come to think of their models as reality?

Modeler A: Yes! Yes. You have to constantly be careful about that [laughs]. He described how it happens that modelers can come to forget known and potential errors: You spend a lot of time working on something, and you are really trying to do the best job you can of simulating what happens in the real world. It is easy to get caught up in it; you start to believe that what happens in your model must be what happens in the real world. And often that is not true...The danger is that you begin to lose some objectivity on the response of the model [and] begin to believe that the model really works like the real world...then you begin to take too seriously how it responds to a change in forcing. Going back to trace gases, CO₂ models – or ozone change in the stratosphere: if you really believe your model is so wonderful, then the danger is that it's very tempting to believe that the way it responds to a change in forcing must be right. (LAHSEN, 2005: 908)

Modeler B: Well, just in the words that you use. You start referring to your simulated ocean as 'the ocean' – you know, 'the ocean gets warm', 'the ocean gets salty'. And you don't really mean the ocean, you mean your modeled ocean. Yeah! If you step away from your model you realize 'this is just my model'. But [because we spend 90% of our time studying our models] there is a tendency to forget that just because your model says x, y, or z doesn't mean that that's going to happen in the real world (LAHSEN, 2005: 909)

Aqui os modelistas climáticos demonstram ter consciência da distância entre seu objeto empírico e suas ferramentas de análise, afirmam que gastam mais tempo com estas ferramentas do que com o objeto, e admitem o “perigo” de confundirem o modelo com o mundo real. Mas os modelos não deveriam refletir o real? Tanto mais grave, porque a agenda climática vem sendo legitimada pelas ciências meteorológicas, que por sua vez se baseia principalmente em modelos.

As construções da ciência sempre aparecem ao público como algo pronto, algo dado (LATOUR, 2001). Sendo assim, os modelistas tendem a apresentarem seus resultados desta forma, mesmo porque, a ciência do clima não tem uma recepção consensual, e logicamente, não desejam que suas competências sejam deslegitimadas (LAHSEN, 2005).

Existem também meteorologistas que trabalham com dados empíricos ou mesmo com teorias. Mas não são os mesmos que usam modelos, muitas vezes sequer os conhecem (LAHSEN, 2005; 2013).

Assim como os higienistas se apropriaram da microbiologia de Pasteur, se tornando peças-chave nessa rede (LATOUR, 1988), os modelistas climáticos se

tornaram peças-chave na ciência do clima, se legitimando através de sua entrada no IPCC (LAHSEN, 2013).

Após o termino da segunda guerra mundial e inicio da guerra fria, os meteorologistas empíricos e teóricos foram sendo gradualmente substituídos pelos modelistas, sendo esse processo coroado com a grande aceitação a que estes vêm tendo nos relatórios do IPCC, em detrimento daqueles. Sendo assim, os empíricos e teóricos tendem a adotar uma postura cética com os modelos, e, conseqüentemente, com o IPCC, como mostra o depoimento de um meteorologista empírico a respeito de Stephen Schneider, importante modelista:

Always puts a spin on things. And who listens to him? The kids who are going to get environmental science degrees and who are going to need jobs, they listen. The ones who want to save the planet, they want to be part of this. Politicians listen . . . these scientists are their support staff. . . . But you just don't do the if-if-if, if you want to be clean. The bottom line is how well your science compares to reality (LAHSEN, 2013: 744)

Pretendemos mostrar que a ciência consiste em grande medida de uma representação da natureza, e que muita coisa se perde na tradução entre esta representação e objeto. Além disso, para que essa construção ganhe legitimidade, faz-se necessário aliados. E os modelistas climáticos, conseguem essa legitimidade a partir de sua aceitação pelo IPCC, o qual por sua vez, se legitima pela aceitação que obtém de instancias políticas.

No entanto, não estamos afirmando que a existência de modelos para entender o clima seja um procedimento ineficaz. A maior parte das teorias sobre aquecimento vem se confirmando. Desde antes do século XX, sabe-se que o CO₂ na atmosfera causa o efeito estufa. Sabe-se também que a quantidade de CO₂ vem aumentando. E também as medições mostram que a temperatura vem aumentando. Seria então imprudente deduzir que o CO₂ causa o efeito estufa? E mais, uma vez que é sabido que a atividade industrial, -que até então só vem aumentando- emite CO₂, que razão teríamos para duvidar que o aquecimento -na velocidade atual- tem causas antrópicas? (ORESQUES, 2007)

Eis aqui um exemplo simples e interessante da logica que estamos tentando mostrar: Em 1980, antes que o derretimento do gelo dos polos fosse um problema real, o climatologista Suki Manabe, elaborou um modelo que previa essa possibilidade. O modelo era então embasado por uma teoria bastante simples e logica: a cor branca

reflete a luz solar. O gelo é branco. Os polos são frios, em partes, porque refletem a maior parte da radiação solar. Quando o clima esquenta, o gelo derrete. Com menos gelo, menos reflexão de luz solar. Mais calor. Menos gelo. E assim sucessivamente. E hoje se observa que o gelo está derretendo, bem como o clima está esquentando (ORESQUES, 2007).

1.3. Questões Ambientais e Ciência

Acreditamos terem ficado claros os mecanismos de construção do conhecimento e de formação dos meios de reprodução da ciência. Um importante meio de produção e reprodução da ciência, são as comunidades epistêmicas. Passaremos agora a discutir esse conceito o qual dialoga diretamente com nosso objeto. No entanto, antes de faz necessário uma breve discussão a respeito da formação de um quadro social que propiciou a formação de comunidades epistêmicas que tratam de temas ambientais, como o IPCC.

1.3.1. O Paradigma Ambiental

A percepção de escassez e desejo de preservação dos recursos naturais bem como a ecologização da sociedade enquanto um valor são fatores que propiciam um novo quadro social, o qual permite a existência de comunidades epistêmicas que se agrupam em torno de questões ambientais. No entanto, até a segunda metade do século XX, o papel das ciências fora principalmente o de promotor do desenvolvimento econômico (VELTRONE, 2013). Durante o período pós-segunda guerra, assiste-se a um intenso processo de desenvolvimento industrial. E até então, o tom era de otimismo, sem praticamente nenhuma reflexão sobre os possíveis danos ambientais (MARTINS, 2004).

Mas este período fora justamente o limite. A segunda metade do século XX assistiu a uma necessidade de posicionar os assuntos humanos diante da natureza. Os efeitos do modelo de desenvolvimento praticado até então não poderiam mais ser ignorados quando os combustíveis fósseis se tornaram centrais nos processos produtivos. Mas não só os combustíveis fósseis. Um marco no processo de conscientização ambiental foi o livro “*Silent Spring*”, publicado em 1962 por Rachel Carlson, no qual a autora denunciava os danos em cadeia que o crescente uso de agrotóxicos vinha causando. A obra em questão teve grande aceitação dos movimentos de contracultura, característicos destas décadas (DIEGUES, 1998; DUARTE, 1986).

A partir da década de 1970, a relação entre emissões de gases poluentes na atmosfera e os danos na camada de ozônio ganha legitimidade científica, ganhando aos poucos a opinião pública (CASTELLS, 1999). Além disso, na esteira dos movimentos de contracultura, se estabelece uma perspectiva político-moral a qual poderíamos designar pelo nome abrangente de movimento ambientalista. (CASTELLS, 1999; OLIVEIRA, 2008).

Posteriormente, as questões ambientais superaram a etapa de reivindicações de determinados grupos, e passaram a se configurar como um projeto de sociedade, entremeando-se em diversos setores e abordagens. Isso devido a mudanças paradigmáticas ocorridas nos debates em torno da questão ambiental, a partir da década de 1980, com o reconhecimento da necessidade de se incorporar as questões sociais (INOUE, 2006).

Na verdade, as questões sociais vinham penetrando no debate acerca do meio ambiente antes mesmo deste período. Keck e Sicking, (1998: p. 125, apud INOUE, 2006) afirmam que grande parte dos conservacionistas pós-Estocolmo (1972) dedicou-se ao problema da conservação x desenvolvimento, sendo que aos poucos foi se formando um quase consenso de que uma variável não poderia ser pensada separadamente da outra. Diversas instituições se dedicaram a pensar a questão ambiental em associação com desenvolvimento social e econômico, como o Relatório Burtland, a Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e a União Internacional para Conservação da Natureza (DRUMMONT, 2006; HAJER, 1995).

No entanto, embora as bases institucionais desse processo tenham surgido na década de 1970 e o discurso tenha ganhado força da década de 1980, a década de 1990 teria sido marcada como a década da modernização ecológica, segundo Hajer (1995). Se nas décadas anteriores grandes empresas negavam a existência de riscos ambientais, a partir daí passam a inserir a sustentabilidade em seus discursos, de modo a adquirirem maior credibilidade diante do público. A partir daí, formam-se comunidades de especialistas em torno de questões ambientais, as quais podem ser denominadas de comunidades epistêmicas.

1.3.2. Comunidades Epistêmicas

A ciência, em grande medida, é feita dentro de comunidades epistêmicas. Estas podem ser entendidas como grupos de especialistas que se baseiam em algum objeto de conhecimento e interagem com instâncias políticas, ou como afirma Hanningan, “Redes

de comunidades baseadas no conhecimento organizadas transnacionalmente” (HANNIGAN, 2009:151). Uma comunidade epistêmica não pode ser formada por uma profissão, uma disciplina científica ou uma instituição. Trata-se de grupos de especialistas que compartilham crenças, mas também gozam de legitimidade social e política. São apoiadas por grupos de interesses, movimentos sociais e coalizações burocráticas (HASS, 1992). E nesse sentido, o próprio IPCC seria uma comunidade epistêmica.

Embora as comunidades epistêmicas possam ter uma origem nacional, ou mesmo institucional, o fato é que transcendem estas fronteiras. E não é que as pesquisas sejam feitas somente dentro dessas comunidades, mas a ciência se torna política a partir destas instancias, configurando assim um veículo de produção de ciência característico da sociedade de risco, aonde os tomadores de decisões se vem diante de questões incertas que demandam decisões urgentes, e, para este fim, são assessorados por especialistas. Estes especialistas, no entanto, necessitam das instancias políticas para se legitimarem (ADLER; HAAS, 1992; BECK, 2011).

Em um primeiro momento, as comunidades epistêmicas exerceriam a função de criar redes de cooperação internacional, e mesmo criar redes nacionais que dialogam com alguma problemática internacional. Também aconselha e legitima os tomadores de decisão. Logicamente, uma comunidade epistêmica mais consolidada tende a gozar de mais confiança por parte dos políticos, o que por sua vez, garante mais recursos para essas comunidades, as quais tendem a se tornarem mais fortes. E dessa forma, as comunidades epistêmicas legitimam a permanência de determinadas questões, ao mesmo tempo em que legitimam sua existência (ADLER; HAAS, 1992; HASS, 1992).

Como já dito, uma comunidade epistêmica não é uma área científica ou uma disciplina, e sim um grupo de especialistas com crenças em comum e que tem acesso a formuladores de políticas. Dentro de um quadro de sociedade de risco, onde cada vez mais as questões se burocratizam e demandam expertises, onde cada vez mais se acumulam questões complexas e incertas, as comunidades epistêmicas se mostram uma parte indissociável dos processos decisórios (BECK, 2011; HASS, 1992).

1.4. Participação das Ciências Sociais na Agenda Ambiental: breve histórico

Se comunidades epistêmicas agrupadas em torno de questões ambientais são, entre outras coisas, instancias políticas, é de se esperar que contem com cientistas sociais em seus quadros. Diversas instituições reconhecem e até recomendam a

participação das ciências sociais nas questões ambientais. Nas duas últimas décadas, as mudanças climáticas e outras questões tem feito com que as ciências sociais produzam mais trabalhos na área ambiental, embora essa produção ainda seja pequena e dispersa em várias vertentes. Além disso, o próprio IPCC e outros institutos científicos como *National Research Council* (NRC), nos EUA, *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) e o *International Council for Science* (ICSU) autor do *World Social Sciences Report*, tem avaliado a produção científica sobre as mudanças climáticas, e recomendado maior participação dessa área no debate. (MARTINS; FERREIRA, 2009; REID et. al, 2009).

Mas existem alguns problemas. A cooperação entre ciências naturais e ciências sociais, geralmente não vai além de parcerias pontuais em projetos, mesmo porque, as ciências naturais já lidam com a mudança climática há mais tempo, havendo um acúmulo de teorias e métodos. No caso das ciências sociais, existe também o problema de escala: as teorias sociais não mudam tão rapidamente quanto o clima e o conhecimento sobre ele (LAHSEN, 2013; MARTINS; FERREIRA, 2009).

Mas se por um lado, a interdisciplinaridade surge como uma necessidade, por outro, tem se observado um movimento de hiperespecialização no interior das ciências naturais, resultando em desconhecimento mútuo por parte dos diferentes cientistas, bem como em disputas pela hegemonia do saber ambiental. (BECK, 2011; CASTREE et. al, 2014).

Historicamente, por conta da própria definição das competências disciplinares das diferentes áreas, as ciências sociais se colocariam a parte de questões relativas à natureza. Tomando-se como modelo as ciências naturais, o conhecimento, para ser considerado ciência, deve ser passível de redução pelas leis da física, pressupondo a possibilidade de uma construção da natureza a partir de alguns princípios gerais. (PRIGOGINE & STENGERS, 1997; SIMANKE, 2009). Em resposta a essa visão de cientificidade, Durkheim elabora um método para o estudo da sociedade. Tomemos como o exemplo a obra “O Suicídio” (1977), na qual podem ser verificados com facilidade os pressupostos durkheimianos: Durkheim trabalha com a noção de que a sociedade é uma estrutura que constrange o indivíduo a agir. O indivíduo seria composto de impulsos biológicos egoístas, os quais, no entanto esbarram nas sanções sociais (GIDDENS, 1977). O fato social é aquilo que os indivíduos pensam e fazem independentemente de suas vontades pessoais. Na citada obra, Durkheim pretende demonstrar que mesmo um ato biológico e individual (a decisão de dar cabo da própria

vida) tem raízes sociais. O resultado de suas análises estatísticas, método típico das ciências naturais, demonstra que o suicídio atinge de maneira distinta os distintos segmentos sociais. O fato social apareceria como um recurso metodológico análogo aos princípios gerais das ciências naturais.

Mas não obstante a semelhança do método havia a necessidade de se demarcar a diferença entre as disciplinas. Historicamente, a natureza tem sido objeto somente das ciências naturais e as ciências sociais tardam em entrar no debate ambiental, por conta de, principalmente, uma resistência ao chamado reducionismo biológico. A questão ambiental facilmente era confundida com uma questão dessa natureza (ALONSO; COSTA, 2002; CERESAN, 2011; FERREIRA, 2001). Além disso, o foco de análise das Ciências Sociais até então eram os processos de modernização e o ambientalismo, nesse contexto, poderia ser visto como atraso.

O ambientalismo enquanto fenômeno social, ou seja, as transformações sociais que tornaram as questões ambientais um projeto de sociedade obviamente, influenciam as ciências sociais. Até porque, agora já não mais se trata de simples natureza, mas sim de degradação ambiental, um processo que diz respeito ao mundo natural, mas que é igualmente um processo social. A inserção acadêmica das ciências sociais nestas questões surge a partir do amálgama de diversas outras disciplinas, como Ecologia Humana e os estudos sobre fatores limitantes as atividades humanas; Sociologia Rural, com influência da Geografia e da Antropologia Econômica e os estudos que correlacionam valores culturais com uso de recursos naturais; Sociologia dos Recursos Naturais, com seus estudos sobre gestão, planejamento e uso da terra; Psicologia Social e Antropologia cultural, com estudos sobre valores, relações e concepções de natureza; Sociologia dos Movimentos Sociais, uma vez que a análise dos movimentos sociais é uma das vertentes da Sociologia Ambiental, como veremos a seguir; Sociologia do Desenvolvimento, ao questionar padrões de crescimento econômico; Sociologia Urbana, ao tratar de um ambiente construído e os Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia, que buscam evidenciar o quanto o ambiente é construído, em parte pelo advento de novas tecnologias, em parte por valores e concepções (ALMEIDA; PREMEBIDA, 2014).

A Sociologia Ambiental enquanto disciplina, surge nos Estados Unidos, na década de 1970, dada a necessidade de se traduzir problemáticas ambientais para o escopo das ciências sociais. Surge da percepção da degradação ambiental e da necessidade de se estudar movimentos ambientalistas. E, segundo Alonso & Costa

(2002) teria sido influenciada pelo Dia da Terra, em 1970; pelo relatório Meadows, em 1972; e pela Conferência da ONU (Organização das Nações Unidas), em Estocolmo, em 1972. O foco de análise continua a serem os processos de modernização. Mas questões relativas à classe e trabalho, vão perdendo importância nesta vertente de análise (DUARTE, 1986; FOSTER, 2005). Buttel (1996) afirma que a área nasce a partir de um viés militante ambientalista, no sentido de construir argumentos para os movimentos sociais.

Na início da década de 1980 se observa um declínio desse campo de estudos, mas na segunda metade desta mesma década, questões ambientais, como chuva ácida e o acidente nuclear de Chernobyl passam a ocupar o centro das preocupações de diversos cientistas sociais (ALMEIDA; PREMEBIDA, 2014).

Na década de 1990, as questões ambientais passam a ganhar uma maior dimensão, havendo forte institucionalização global do assunto, como a Comissão para o Desenvolvimento Sustentável e o Fundo Geral para o Meio Ambiente, sendo os dois programas da Organização das Nações Unidas e criados em 1992. E mesmo antes disso, a Associação Internacional de Sociologia cria em 1990 um comitê de pesquisa intitulado “Meio Ambiente e Sociedade”. No Brasil, a Associação Nacional de Pesquisa em Pós-Graduação em Ciências Sociais (ANPOCS) passa a se dedicar (entre outras coisas) a temas ambientais. Também é digna de nota a atuação da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade (ANPPAS) que tem como foco a pesquisa ambiental com ambição interdisciplinar. E diversos outros programas de pós-graduação seguiram este caminho (ALMEIDA; PREMEBIDA, 2014). No entanto, estaria contido o germe da interdisciplinaridade aqui? Poderiam as Ciências Sociais contribuir com as questões ambientais? Apresentaremos agora diversas vertentes de análise social que buscam inserir o ambiente em suas análises

1.4.1. Vertentes de Análise Social das Questões Ambientais e Natureza

Ainda na década de 1970, Catton e Dunlap (1979 apud ALONSO; COSTA, 2002), chegaram a propor que as Ciências Sociais deveriam abandonar o paradigma clássico que afirma que o desenvolvimento humano não estaria sujeito aos limites biofísicos. Essa proposta não foi acolhida, e a sociologia ambiental passa a analisar a construção social das questões ambientais se ocupando com “os processos pelos quais tais problemas são definidos, articulados e regulados pelos atores sociais” (OLIVEIRA, 2008: 93). O foco seria então compreender os processos sociais que influenciam a

definição de determinadas condições ambientais como inaceitáveis, e que “os problemas e soluções ambientais são produtos finais de um processo de definição social, legitimação e negociação dinâmica, nas esferas pública e privada” (HANNINGAN, 2009; OLIVEIRA, 2008: 93).

Desde então, a sociologia ambiental e outras vertentes de análise social que procuram inserir a natureza e o ambiente se desenvolveram nos seguintes ramos: (ALMEIDA, PREMEBIDA, 2014; ALONSO; COSTA, 2002).

Marxismo Ecológico: O marxismo é uma das filiações teóricas mais importantes nas Ciências Sociais, e embora sempre houvesse críticos marxistas do processo de modernização, estes tradicionalmente viam as questões ambientais como um desvio de atenção das questões sociais (FERREIRA, 2001). No entanto, Marx frequentemente é acusado de ser reducionista em relação a questões ambientais. A partir da análise descontextualizada de alguns trechos do Manifesto Comunista e da experiência socialista da antiga União Soviética, e seu descaso com as questões ambientais, alguns ecologistas afirmam que a visão de Marx seria antropocêntrica e reducionista tecnológica. (DUARTE, 1986; FOSTER, 2005). E por fim, acusam o marxismo de reduzir a crise ecológica a um mero reflexo do processo capitalista (DUARTE, 1986) Os marxistas acusam esta corrente do ambientalismo de ser eco-fascista. Eles não compreenderiam que mesmo um debate sobre a natureza, só pode ocorrer em um plano político. Sem uma orientação socialista, este debate só cumpriria a função de manter os privilégios dos ricos em relação ao acesso aos recursos naturais, agora mais escassos. E com relação a natureza em si, estes afirmam não ser possível englobá-la nas análises por conta das características intrínsecas da mesma (DUARTE, 1986).

No entanto, existe uma corrente chamada de neo-marxismo, que procura correlacionar os vícios do capitalismo a degradação ambiental. Para estes autores, o capitalismo, além de gerar a contradição entre capital e trabalho, também gera a contradição entre trabalho/capital e natureza, o que resulta em degradação ambiental e alienação do indivíduo em relação ao meio, entre outros males (ALONSO; COSTA, 2002).

Mobilização Ambientalista: outras vertentes de análise social colocam a natureza no rol de suas preocupações a partir da mobilização ambientalista. Uma dessas

linhas coloca a ambientalismo como uma demanda de classe media pós-materialista. Esse movimento seria encabeçado por uma geração de classe media com alto grau de instrução e altos salários. Uma vez estando satisfeitas as necessidades materiais, esses indivíduos reivindicariam ganhos pós-materiais, como liberdade, vida em comunidade, e um ambiente ecologicamente saudável. O principal expoente dessa corrente é Ronald Iglehart (1977; 1981 apud ALONSO; COSTA, 2002), e, embora tenha exercido alguma influencia nas ciências sociais, esta corrente tem sido bastante criticada por outros cientistas sociais, e teve pouca penetração no Brasil (ALONSO; COSTA, 2002).

Outra abordagem que também analisa os movimentos ambientalistas é a abordagem proposta por Lowe e Rüdig (1986 apud ALONSO; COSTA 2002) e Rootes (1997 apud ALONSO; COSTA, 2002), que credita a penetração que estas ideias têm na sociedade a partir do sucesso dos partidos verdes, em diferentes contextos nacionais (ALONSO; COSTA, 2002).

Na mesma linha, porem de forma mais abrangente, aparece também a abordagem dos “novos movimentos sociais”, derivada de Habermas (1990 apud ALONSO; COSTA, 2002) e Touraine (1978; 1982 apud ALONSO; COSTA, 2002), esta abordagem considera que ambientalismo viria na esteira dos movimentos sociais, como os que reivindicam forma de distribuição de renda, equidade racial e de gênero, etc.

Modernização Ecológica: a tese da modernização ecológica, ao contrario da neo-marxista, apresentada anteriormente, não vê a economia capitalista como necessariamente oposta a preservação ambiental. Haveria, no entanto, a necessidade da economia capitalista se reestruturar, pois os autores dessa linha afirmam que o desenvolvimento econômico, nos moldes em que tem ocorrido, seriam intrinsecamente degradadores. Sendo assim, os processos produtivos deveriam se moldar para a transição rumo a uma economia verde. Os principais expoentes dessa tese são Mol & Spargeen, (2000 apud ALONSO E COSTA, 2002), mas Ignacy Sachs teve mais penetração em outros contextos (como o brasileiro), com sua tese do “ecodesenvolvimento” (1986 apud ALONSO E COSTA, 2002).

Naturalista: esta ainda é uma vertente social. Mas analisa as questões ambientais a partir de um viés naturalista. O ambiente enquanto questão se torna questão a partir da constatação de escassez de recursos e da poluição. Passam então a

analisar e questionar os processos de gestão que levaram a estas situações (ALMEIDA E PREMEBIDA, 2014).

Sociedade de Risco: essa vertente de análise, diz respeito à sociedade de risco, em especial, na obra de Ulrich Beck (2011). O livro “*Risk Society*” fora escrito na década de 1980, quando o debate ambiental já começava a ganhar a sociedade como um todo, aliciando movimentos sociais. O desastre nuclear de Chernobyl fora um marco do período. (FERREIRA, 2001) Neste trabalho Beck questiona alguns pilares da modernidade. O risco social, ambiental e político modificariam comportamentos clássicos, como a estrutura da família burguesa, participação social e legitimidade da ciência (BECK, 2011). O conceito de risco repousa na incerteza. As projeções seriam sempre feitas para o futuro, e se baseariam em parâmetros incertos. A ciência, no entanto, ainda é a instância legítima de construção de conhecimento, e mesmo na definição dos riscos. Mas já não pode mais operar a parte de outras esferas da sociedade, pois passa a ser constantemente questionada por movimentos sociais, pelas mídias e dentro da própria ciência (BECK, 2011).

Para Hanningan (1995 apud ALONSO; COSTA, 2002) a abordagem da sociedade de risco teria sido mais bem-sucedida do que as anteriormente apresentadas, pois Beck teria conseguido colocar a questão ambiental na gênese e definição de processos sociais.

Construtivismo: esta vertente insere a natureza em suas análises radicalizando o conceito de “socialmente construído”. Para estes autores, não haveria uma separação entre questões naturais e questões sociais, sendo que a separação só existe em teoria, não sendo observada no mundo empírico (ALONSO; COSTA, 2002; LATOUR, 1994).

Há aqui também um questionamento da modernidade, pois esta seria em grande medida fruto da ciência, a qual teria se desenvolvido a partir da separação cultura x natureza. As questões e os riscos ambientais, no entanto, evidenciariam a artificialidade da construção (LATOUR, 1994; 2004).

A proposta então passa a ser o tratamento de fatores humanos e não-humanos em posição de simetria (LATOUR, 1994; 2004). Assim, por exemplo, no caso da discussão da presente tese, para Latour, os colaboradores do IPCC, a instituição IPCC e até as manifestações climáticas teriam a mesma importância na análise.

O Construtivismo aparece também em estudos etnográficos, ao afirmar que

cosmologias ameríndias e de outros povos seriam uma espécie de “outra versão” da realidade, e não meras interpretações ou mesmo erros. Na verdade estes pesquisadores iriam mais além, buscando compreender os princípios filosóficos e ontológicos que formariam as visões de natureza destes povos. Esta vertente vem tendo considerável influencia na antropologia, em especial (mas não somente) no Brasil, como evidenciam diversos trabalhos da área⁹.

*

De fato existem diversas teorias em ciência sociais que se dedicam a questões ambientais, com diferentes focos. Nem todas as teorias apresentadas são referencias para as questões do presente trabalho, apenas pretendemos demonstrar que existem possibilidade de abordagem das questões ambientais por parte das ciências sociais. No entanto, a cooperação interdisciplinar vem de fato ocorrendo? É o que discutiremos no próximo capítulo. No caso, mais especificamente em relação à questão climática.

1.5. Síntese do Capítulo

O objetivo deste capítulo foi apresentar algumas características da dinâmica de funcionamento da ciência para podermos discutir a participação das Ciências Sociais nas questões climáticas.

Apresentamos algumas definições de paradigma científico, os quais se definem por suas características cognitivas, mas também por suas características institucionais. Estes, para se imporem, necessitam de legitimação social, e as comunidades epistêmicas tem se mostrado o instrumento dessa legitimação. O IPCC é uma comunidade epistêmica, e opera dentro do paradigma do ambientalismo. Mencionamos também diversas instituições (inclusive o próprio IPCC) que reiteram a importância da participação das Ciências Sociais no trato das questões ambientais e mais especificamente questões climáticas. A partir daí, apresentamos algumas possibilidades das ciências sociais operarem dentro deste paradigma. No capítulo seguinte, discutiremos como essa participação tem se dado.

⁹ Trata-se de um campo de estudos já bastante desenvolvido, mas podemos citar como exemplo o trabalho de Viveiros de Castro (2002) e Descola (1987; 1998; 2006).

Capítulo 2

A Participação das Ciências Sociais na Produção de conhecimento sobre as questões climáticas

Neste capítulo discutiremos a participação das Ciências Sociais na produção de conhecimento sobre mudanças climáticas através de alguns levantamentos cientiométricos, de modo a que possamos avaliar a produção científica das Ciências Sociais nestas áreas.

2.1. Levantamentos Cientiométricos

As Ciências Sociais entram tardiamente no debate ambiental, como já dissemos, e isso tem reflexos para a ciência do clima. O foco da presente tese é a participação das Ciências Sociais dentro do IPCC. No entanto, procuramos mostrar que existem possibilidades de abordagem de questões ambientais por parte das ciências sociais, não obstante, a baixa participação destas áreas no que diz respeito especificamente à questão climática, a qual seria um tema interdisciplinar por excelência, uma vez que diz respeito a aspectos físicos, mas também, a questões políticas e culturais. Afirmamos a baixa participação das ciências sociais nesta área a partir de alguns levantamentos bibliográficos que apresentaremos a seguir.

2.1.2. Centro de Referência em Segurança Alimentar e Nutricional: Grupos de Pesquisa com registro no CNPq encontrados a partir da palavra-chave “mudança climática”.

Em levantamento realizado pelo Centro de Referência em Segurança Alimentar e Nutricional, em torno de grupos de pesquisa com registro no CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), que foram buscados a partir da palavra-chave “mudança climática”, constatou-se que a grande maioria era relacionado às Engenharias e Ciências da Terra (33,8%). Havia alguns poucos grupos de ciências sociais, os quais, junto das Ciências Biológicas, somavam 34,4% dos grupos de pesquisa. No entanto, não foi encontrado nenhum grupo interdisciplinar (CERESAN, 2011).

Tabela 2-Grupos de Pesquisa com registro no CNPq encontrados a partir da palavra-chave “mudança climática” (CERESAN, 2011)

Área de conhecimento	Porcentagem na Amostragem
Engenharias e Ciências da Terra	33,8
Ciências Biológicas e Ciências Sociais	34,4
Interdisciplinar	0

2.1.3. Revista pesquisa FAPESP: interdisciplinaridade em artigos com temática ambiental, mas com causas, consequências e implicações sociais.

Além disso, após um levantamento que realizamos na revista Pesquisa FAPESP (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo), analisando produções das Ciências Naturais que versavam sobre temas ambientais (desde que possuíssem uma mínima interface social), constatamos que a interdisciplinaridade era praticamente inexistente, embora sempre fossem mencionados “fatores econômicos”, “fatores políticos”, “fatores culturais”, etc. O levantamento acessou 10 artigos, de dezembro de 2013 a julho de 2014. Foram selecionados artigos que versam sobre questões ambientais, mas com causas, consequências e implicações sociais.

1) Título: Os Elementos das Florestas- alterações nos ciclos de compostos orgânicos podem acentuar deterioração dos ecossistemas

Seção: Especial Biota Educação XIV

Data: julho de 2014

Este artigo argumenta que o sequestro de carbono promovido pelas florestas é influenciado pela temperatura. O que significa que, com o aquecimento global, a temperatura da Mata Atlântica vai esquentar, acarretando em redução da sua capacidade de retenção de carbono. Além do próprio aquecimento global, que consiste em um fator antrópico atuando sobre a natureza, as queimadas agravariam este problema, pois eliminam os microrganismos do solo, que auxiliam as plantas na absorção de nutrientes. E com menos nutrientes as plantas crescem menos, e crescendo menos, sequestram menos carbono (PESQUISA FAPESP, 2014a).

2) Título: Análise Remota- software automatiza a avaliação de queima de cana em imagens de satélite

Seção: sensoriamento remoto

Data: julho de 2014

O artigo em questão trata de um novo software desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) que avalia remotamente a queima de cana-de-açúcar. Com o uso desse software verifica-se que área de cana queimada no Brasil tem se reduzido. O artigo argumenta a importância do software enquanto um instrumento de monitoramento ambiental (PESQUISA FAPESP, 2014b).

3) Título: Aliança com os Micróbios- diversidade microbiana facilita a resolução de problemas ambientais e a busca de medicamentos

Seção: biodiversidade

Data: junho de 2014

O artigo afirma que foram descobertas, na chamada “terra preta de índio¹⁰”, nas proximidades de Manaus, bactérias possivelmente capazes de decompor celulose. Este seria um uso bastante valorizado para estas bactérias, uma vez que a decomposição dessa substância ainda é um desafio na produção de etanol. No entanto, com o aumento das temperaturas do planeta, a diversidade destas bactérias tende a diminuir. Além do citado uso agroindustrial, estas bactérias foram utilizadas em restauração de manguezais, o que fez com as plantas crescessem 30% mais rápido (PESQUISA FAPESP, 2014c).

4) Título: A Origem do Cerrado- histórias evolutivas divergentes dão formas distintas as savanas atuais e afetam possíveis respostas às mudanças climáticas

Seção: ecologia

Data: Maio de 2014

¹⁰ Um tipo de solo rico em matéria orgânica e micro-organismos, tendo se originado de antigas povoações indígenas (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA -EMBRAPA, 2013).

Aqui se trata de um artigo que surge de um trabalho de cooperação internacional. O argumento central é de que o cerrado, não obstante a semelhança teria origem distinta das savanas da África e Austrália. O cerrado brasileiro é um *hot spot*, ou seja, uma área com grande diversidade biológica e ao mesmo tempo ameaçada. Ao contrário do que ocorre na África, aqui não existem grandes herbívoros. Sendo assim, a pressão sobre a vegetação é menor, e justamente por isso, há mais diversidade vegetal. No entanto, a introdução do gado, alteraria este cenário. Com relação ao fogo, a pesquisa da qual o artigo trata, afirma que o cerrado não só o tolera, mas precisa dele para manter sua diversidade endêmica. E por fim, mais um artigo reitera a questão das mudanças climáticas, uma vez que os períodos secos tendem a aumentar. Já existem modelos capazes de prever a resposta do cerrado, mas existem fatores imprevisíveis, como o fato desse ecossistema estar sendo fortemente ocupado pela agricultura (PESQUISA FAPESP, 2014d).

5) Título: Sem Floresta Gasta-se Mais- desmatamento eleva em 100 vezes o custo de tratamento da água

Seção: Especial Biota Educação XII

Data: Maio de 2014

Artigo que fala sobre pesquisa realizada no estado de São Paulo, que discute a relação entre manancial preservado x qualidade da água. Em áreas onde o manancial não tem cobertura vegetal, se gasta mais com o tratamento da água, uma vez que as raízes das árvores retêm alguns poluentes e evitam a erosão das margens. O artigo também discute a diferença de oferta de água em diferentes regiões do Brasil, e assim situa São Paulo como um caso anômalo: grande oferta de água, mas consumo que a supera, colocando assim o Estado em uma situação de escassez artificial (PESQUISA FAPESP, 2014e).

6) Título: Um Oceano nos Ares-radares e sobrevoos detalham os mecanismos de formação de chuva e o efeito da poluição urbana sobre o clima da Amazônia

Seção: matéria de capa

Data: março de 2014

Este artigo trata de uma pesquisa associada ao LBA (Programa de Grande Escala da Biosfera/Atmosfera na Amazônia). Trata-se de compreender como se comporta a chuva na Amazônia, sendo que, para este fim, serão analisadas as nuvens. Sabe-se que concentração de poluentes faz com que chova menos, e por isso, essa concentração será medida em Manaus, a leste desta cidade (o vento viria dessa direção, portanto, espera-se que estas nuvens sejam menos poluídas) e a oeste. Também serão feitas comparações com outras partes do Brasil. O artigo apresenta uma série de resultados, bem como uma detalhada explicação de como funciona a dinâmica das chuvas. O objetivo apregoado desta etapa do projeto LBA, seria o de coletar informações sobre como funcionam as chuvas, para que se possa “prever o tempo com precisão, hora e lugar, saber até se vai chover no bairro vizinho” (PESQUISA FAPESP, 2014f: p 21).

7) Título: Na Trilha do Carbono (entrevista com Luciana Vanni Gatti)

Seção: entrevista

Data: março de 2014

Aqui é uma entrevista com a química atmosférica Luciana Vanni Gatti. Ela é pesquisadora do IPEN (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares) e publicou artigo na *Nature* com conclusões inesperadas sobre o ciclo de carbono na Amazônia. A Amazônia de sua pesquisa seria a Amazônia sujeita a pressões antrópicas, principalmente as mudanças climáticas. Ela questiona a concepção comum de que a Amazônia seria o grande sumidouro de carbono do planeta ao afirmar que em anos de seca, a Amazônia libera carbono, por causa das queimadas. Além disso, o estresse hídrico faz as plantas reduzirem fotossíntese, o que diminui o sequestro de carbono. A pesquisa de Gatti surgiu para contestar um artigo da *Science*, que dizia, baseado em modelos, que a Amazônia sozinha libera mais carbono do que todo o Estados Unidos. Com sua pesquisa, Gatti constatou que o ciclo de carbono da Amazônia varia ano a ano, por conta de déficit ou excesso de chuva, mas também por fatores antrópicos, como queimadas. Por fim a pesquisadora conclui que as pesquisas sobre carbono deveriam levar em conta um intervalo de 10 anos. Mas, mesmo assim, seriam resultados incertos,

pois as mudanças climáticas e a expansão agrícola ocorrem muito rapidamente. Sendo assim, os dados de uma década poderiam não ter validade para a próxima (PESQUISA FAPESP, 2014g).

8) Título: Nos Brejos do Alto Tiete- nova espécie de ave é a primeira a ocorrer exclusivamente em áreas do estado São Paulo

Seção: biodiversidade

Data: março de 2014

Descoberta de uma nova espécie de ave. Ocorre, no entanto que se trata de uma espécie endêmica dos brejos do rio Tietê e Paraíba do Sul, no leste do Estado de São Paulo, uma das áreas mais densamente povoadas do país. A recém-descoberta espécie, já é considerada ameaçada, sendo classificada como “criticamente ameaçada de extinção”, segundo critérios da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*- em português, União Internacional para a conservação da Natureza¹¹). Os pesquisadores que descobrirem a ave retiraram 72 exemplares do local e os levaram para outro com características semelhantes (mas que não possuía uma população desta ave), pois a área seria alagada para a construção de uma barragem (PESQUISA FAPESP, 2014h).

9) Título: O Valor da Natureza- palestras do ciclo de conferencias defendem a importância dos serviços ecossistêmicos associados à biodiversidade

Seção: Especial biota educação X

Data: março de 2014

O texto começa com o discurso de Carlos Joly, coordenador do biota FAPESP, defendendo uma plataforma que reúna todo o conhecimento produzido sobre biodiversidade. A importância desta plataforma é justificada por conta dos serviços ambientais ecossistêmicos. Joly inclusive menciona, sem se aprofundar, a possibilidade de atribuir valor monetário a estes serviços. O elemento mais significativo do artigo é

¹¹ Tradução livre

justamente a discussão sobre valoração ambiental. Embora os conceitos ainda sejam indefinidos, o artigo afirma que em 2010, a Política Estadual (SP) de Mudanças Climáticas elaborou um projeto de lei que prevê essa possibilidade (PESQUISA FAPESP, 2014i).

10) Título: Critérios Ignorados-pesquisadores brasileiros sugerem forma ampliada de avaliar riscos de extinção de espécies

Seção: biodiversidade

Data: dezembro de 2013

O artigo fala do trabalho de pesquisadores da UFG (Universidade Federal de Goiás), no qual questionam os critérios da IUCN na hora de colocar uma espécie na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção. A IUCN aplica 12 critérios para definir se uma espécie está ameaçada ou não: Tamanho da população, número de indivíduos maduros, taxa de declínio, fragmentação das populações e área de ocorrência são algumas das variáveis usadas. Dessa forma, cada espécie recebe da IUCN uma etiqueta específica – dados insuficientes (DD), pouco preocupante (LC), quase ameaçada (NT), vulnerável (VU), em perigo (EN), criticamente em perigo (CR), extinta na natureza (EW) e extinta (EX). Os pesquisadores brasileiros propõem outros parâmetros, como papel dentro do ecossistema e pressão de caça. A proposta seria elaborar uma abordagem mais holística e sistêmica (PESQUISA FAPESP, 2013)

2.1.3.1. Análise dos Artigos da Revista Pesquisa Fapesp

A partir da leitura dos artigos apresentados, mudanças climáticas e ciclo do carbono parecem ter sido a tema dominante. Quando se falou sobre mudanças climáticas, geralmente havia um “efeito antrópico” (queimadas, desmatamento, etc.). Não é que os artigos neguem a origem antrópica das mudanças climáticas, mas esse fator aparece como dado, tendendo a se agravar por estas outras ações.

De acordo com os artigos analisados, a ciência parece estar incorporando a questão da incerteza, como no caso dos pesquisadores que admitem que os modelos de previsão futura podem não refletir um quadro real, uma vez que as mudanças tem ocorrido rápido demais. O artigo “Critérios Ignorados” também vai nessa direção, uma

vez que propõe a adoção de novos e mais complexos critérios de avaliação. A exceção ficaria por conta do artigo “Um Oceano nos Ares”, que aposta ser possível uma previsibilidade mais fina em relação ao clima, fenômeno que tem se mostrado ser o grande fator de imprevisibilidade da ciência.

E por fim, existem os artigos que procuram valorar os serviços ambientais. Embora nos artigos propriamente ditos não haja aprofundamento em relação aos mecanismos político-econômicos para que isso possa ser valorizado, a relevância é ressaltada.

2.1.4. World Social Sciences Report: artigos publicados em revistas científicas de Ciências Sociais a partir de expressões de busca que se relacionam com mudança climática

O *World Social Sciences Report*, um relatório do Conselho Internacional de Ciências Sociais (*International Social Science Council-ISSC*) (UNITED NATIONS, 2013) afirma que na maioria dos países desenvolvidos, as Ciências Sociais veem transcendendo seus tradicionais campos de atuações, devido a uma percepção de que somente as Ciências Naturais não seriam suficientes para prever e mitigar desastres ambientais, como a catástrofe de Fukushima (FUNABASHI; KITAZAWA, 2012; HASEGAWA, 2014; UNITED NATIONS, 2013b; VISSCHES; SIEGRIST, 2013), que evidenciou a incapacidade dos tecnólogos de preverem acidentes deste tipo.

A interdisciplinaridade no debate sobre mudanças climáticas estaria ocorrendo. No entanto, existem ainda alguns problemas. O relatório citado possui seis pilares norteadores, os quais foram considerados os tópicos nos quais as Ciências Sociais poderiam e/ou deveriam contribuir para o debate: repercussões da mudança ambiental global, condições e visões para a mudança, complexidade histórica e contextual, interpretação e criação de sentido, governança e elaboração de decisões e ética e responsabilidades. Participaram aqui 150 autores de diversas partes do mundo, sendo que o informe é destinado principalmente a outros cientistas sociais. A pesquisa foi feita a partir da base de dados *Web of Science*, e partiu de 40 termos de busca relacionados a mudanças climáticas, como Mudança Climática propriamente dita, Protocolo de Kyoto, gases do efeito estufa, carbono, etc., mas também usou-se expressões de busca menos óbvias, como vulnerabilidade, política ambiental e agricultura. Somente artigos escritos em língua inglesa (UNITED NATIONS, 2013; UNITED NATIONS; 2013b; OPPENHEIMER, 2013).

A pesquisa que gerou o citado relatório buscou artigos que foram publicados em revistas de Ciências Sociais, e os termos que mais obtiveram resultados foram Sistemas de Modelagem de Energia, Vulnerabilidade e Resiliência dos Sistemas Sócio ecológicos e Governança Ambiental. O critério de “Ciência Social” que o estudo utilizou, é diferente do que normalmente se utiliza no Brasil, que se restringe a Antropologia, Ciência Política e Sociologia (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM CIENCIAS SOCIAIS -ANPOCS, 2016). O critério do estudo é bem amplo, sendo que as áreas que mais publicaram, entre os anos de 2010-2011 (período mais recente analisado) foram: Estudos Ambientais (2720), Economia (864) e Geografia (603). Quanto às citadas áreas de Ciências Sociais tradicionais no Brasil, Antropologia teve 87 publicações, Ciência Política teve 216 e Sociologia 160 (UNITED NATIONS, 2013).

Qual seria a razão da discrepância encontrada entre o que o Conselho Internacional de Ciências Sociais chama de ciência social, e o que assim chamamos no Brasil?

Uma das hipóteses é que as ciências da mudança climática só aceitam áreas das humanidades que se valem dos mesmos paradigmas das ciências naturais, como a psicologia behaviorista, que se foca em como grupos e indivíduos registram e reagem a eventos, e áreas da ciência econômica que se focam nas condições materiais para a produção de uma sociedade sustentável (CASTREE et.al, 2014).

2.1.5. Artigos publicado em Antropologia, Ciência Política e Sociologia

Através de uma breve pesquisa no portal *Web of Science*, mesma base de dados utilizada pelo relatório analisamos os temas mais encontrados e sua relação com as três áreas das Ciências Sociais brasileiras: Antropologia, Ciência Política e Antropologia. A título de enriquecer a análise, analisamos então os três artigos mais citados de cada uma das três áreas e observamos o que cada uma delas tem a dizer sobre cada um dos temas mais encontrados em torno das mudanças climáticas: sistemas de modelagem de energia, resiliência dos sistemas sócio-ecológicos e governança ambiental. Procuramos seguir o mesmo método do relatório do *World Social Sciences*, e realizamos nossa busca a partir de artigos em língua inglesa.

Antropologia e Sistemas de Modelagem de Energia

Dentro deste tópico, somente foram encontrados três artigos. O mais citado entre os três “*Geochemical sourcing of basalt artifacts from Kaua'i, Hawaiian Islands*”. (MILLS et. al, 2010) foi publicado em uma revista de arqueologia e trata justamente desta área de pesquisa, não obstante ter sido usado o buscador “antropologia”. Sendo assim, este artigo foi descartado.

O segundo mais citado “*The Foundation of Kinship Households.*” (LEONETTI; CHABOT-HANOWELL, 2011), diz respeito a modelos matemáticos aplicados a economia de caça e coleta, não havendo relação desse tema com a mudança climática em questão. O mesmo valendo para o terceiro mais citado, “*Interaction between civilizations*” (YI; BAYLEY, 2010).

Antropologia e Resiliência dos Sistemas Sócio-ecológicos

Aqui só foi encontrado um artigo. O artigo intitulado “*Ecological and Human Community Resilience in Response to Natural Disasters*” (GUNDERSON, 2010), fala da resiliência de comunidades (humanas) diante de desastres ecológicos. Embora não mencione diretamente mudanças climáticas, ao menos parece se relacionar ao tema.

Antropologia e Governança Ambiental

Neste domínio, foram encontrados 20 artigos. O mais citado deles, “*An institutional analysis of payments for environmental services*” (VATN, 2010) analisa o mercado de pagamento por serviços ambientais, contrapondo uma suposta logica instrumental do mercado a logica dos serviços ambientais passíveis de pagamento.

O segundo, “*The role of fairness and benefit distribution in community-based Payment for Environmental Services interventions: A case study from Menabe, Madagascar*” (SOMMERVILE et. al, 2010), também fala do pagamento por serviços ambientais, mas foca a análise em uma comunidade rural de Madagascar, contrapondo a logica tradicional a logica de mercado.

Por fim o terceiro, “*Who decides what is fair in fair trade? The agri-environmental governance of standards, access, and price*” (BACON, 2010) questiona o conceito de comercio justo, afirmando que nestes casos o que impera é uma logica liberal.

Ciência Política

Não foi encontrado nenhum artigo dentro dessa área.

Sociologia e Sistemas de Modelagem de Energia.

Aqui foram encontrados somente quatro artigos. No entanto, o mais citado destes, “*Carbon Dioxide Emissions in Central and Eastern European Nations, 1992-2005: A Test of Ecologically Unequal Exchange Theory*” (JORGENSEN, 2011) aborda diretamente as questões relativas a mudanças climáticas, pois diz respeito à desigualdade das metas impostas pelo IPCC quanto às reduções das emissões de carbono, em relação aos países da Europa oriental e central.

O segundo mais citado, “*Interaction between civilizations*” (YIN; BAYLEY 2010), é o mesmo que apareceu na Antropologia.

O terceiro, “*Social change, spatial change: Evolution of the Limari irrigation system (Chile)*” (PONCET et. al, 2011), fala sobre as mudanças do acesso a água em uma região extremamente árida do Chile. No entanto, estas mudanças estariam sendo causados por mudanças na estrutura política, sequer mencionando a mudança climática.

Sociologia e Resiliência dos Sistemas sócio-ecológicos

Aqui foram encontrados cinco artigos. O mais citado deles se propõe a fazer uma comparação entre a resiliência de ecossistemas e sistemas sociais, mediante a ocorrência de desastres, tema que se correlaciona as mudanças climáticas, o mesmo artigo que já havia aparecido para a antropologia nesta mesma temática “*Ecological and Human Community Resilience in Response to Natural Disasters*” (GUNDERSON, 2010).

O segundo, “*Exploring Resilience and Transformability of a River Basin in the Face of Socioeconomic and Ecological Crisis: an Example from the Amudarya River Basin, Central Asia*” (SCHULUETER; HERRFAHRDT-PAEHLE, 2011), busca explorar a resiliência mediante transformações sócio-políticas no entorno do rio Amudarya, no Uzbequistão. Mudanças ambientais são mencionadas, mas não a mudança climática.

Já o terceiro, “*Medicinal Plant Use and Health Sovereignty: Findings from the Tajik and Afghan Pamir’s*” (KASSAM et. al, 2010), busca explorar a resiliência dos sistemas-sócio-ecológicos analisando como populações tradicionais de dada localidade do Afeganistão continuam a utilizar plantas medicinais. Mais uma vez, mudanças ambientais são mencionadas, mas não mudança climática.

Sociologia e Governança Ambiental

O primeiro artigo mais citado, “*Reconnecting to the Biosphere*” (FOLKE et. al, 2011), coloca a humanidade como força motriz de transformações ambientais em escala planetária. Afirma também a existência das metas do milênio como uma oportunidade para a humanidade se reorganizar, criando uma civilização mais sustentável. Aqui não são mencionadas diretamente as mudanças climáticas, mas o artigo dialoga com uma questão semelhante: o Antropoceno.

O segundo artigo, “*Governance Principles for Natural Resource Management*” (LOCKWOOD et. al, 2010), busca analisar os princípios de governança ambiental, afirmando que são limitados para dar conta da complexidade do tema. Mais uma vez, não é diretamente mudança climática, mas um tema correlato.

Por fim, o terceiro artigo, “*Comparing forest certification schemes: the case of ratcheting standards in the forest sector*” (OVERDEVEST, 2010), trata de certificação florestal. Existem esquemas alternativos ao Conselho Florestal (órgão que concede a citada certificação)? Como os atores se mobilizam em busca de legitimidade? Se trata de um tema com alguma relação com as mudanças climáticas, porém tênue.

Quadro 3- Artigos publicado em Antropologia, Ciencia Politica e Sociologia

Expressão de busca e domínio de conhecimento	Artigos encontrados
Antropologia e Sistemas de Modelagem de Energia	<p>1-Geochemical sourcing of basalt artifacts from Kaua'i, Hawaiian Islands</p> <p>2-The Foundation of Kinship Households. In: Human Nature –an interdisciplinary biosocial perspective</p> <p>3- Interaction between civilizations</p>
Antropologia e Resiliência dos Sistemas Sócio-ecologicos	Ecological and Human Community Resilience in Response to Natural Disasters
Antropologia e Governança Ambiental	<p>1-An institutional analysis of payments for environmental services</p> <p>2-The role of fairness and benefit distribution in community-based Payment for Environmental Services interventions: A case study from Menabe, Madagascar</p> <p>3-Who decides what is fair in fair trade? The agri-environmental governance of standards, access, and price</p>
Ciência politica	Não foi encontrado nenhum artigo dentro dessa área
Sociologia e Sistemas de Modelagem de Energia.	<p>1-Carbon Dioxide Emissions in Central and Eastern European Nations, 1992-2005: A Test of Ecologically Unequal Exchange</p> <p>2-Interaction between civilizations</p> <p>3-Social change, spatial change: Evolution of the Limari irrigation system (Chile)</p>
Sociologia e Resiliência dos Sistemas sócio-ecologicos	<p>1-Ecological and Human Community Resilience in Response to Natural Disasters</p> <p>2-Exploring Resilience and Transformability of a River Basin in the Face of Socioeconomic and Ecological Crisis: an Example from the Amudarya River Basin, Central Asia</p> <p>3-Medicinal Plant Use and Health Sovereignty: Findings from the Tajik and Afghan Pamir's</p>
Sociologia e Governança Ambiental	<p>1-Reconnecting to the Biosphere</p> <p>2-Governance Principles for Natural Resource Management</p> <p>3-Comparing forest certification schemes: the case of ratcheting standards in the forest sector</p>

Um levantamento com um escopo tão pequeno quanto o que realizamos, não poderia ser demasiado rico em conclusões. No entanto, ao aplicarmos a busca com os tópicos mais mencionados no relatório do Conselho de Ciências Sociais as nossas três áreas, pouca coisa relacionada à mudança climática foi encontrada. A partir dos poucos artigos encontrados, Governança ambiental e seus desdobramentos parece ser o tema de entrada da antropologia e sociologia no debate sobre mudança climática.

2.1.6. Interdisciplinaridade em Antropologia, Sociologia, Ecologia e Economia

É válido mencionarmos também um levantamento realizado com artigos de Economia, Sociologia, antropologia e ecologia, com a finalidade de analisar a interdisciplinaridade destas áreas no que diz respeito ao tema “sustentabilidade”, constatou-se que economia e ecologia tem se mostrado abertas. No entanto, embora frequentemente mencionem “fatores sociais”, os artigos mostraram pouca abertura para estas áreas. Aqui vez se nota um tipo de “interdisciplinaridade disciplinar”, onde as ciências econômicas, se valendo da noção de escassez e recursos limitados, conseguem inserir fatores ecológicos na lógica de mercado (SILVA JUNIOR, 2013b).

2.2. Discussão dos Dados

A partir do levantamento realizado, observa-se pouca cooperação interdisciplinar entre as ciências sociais e as pesquisas relacionadas à mudança climática.

O levantamento do Centro de Referência em Segurança Alimentar e Nutricional mostrou que os grupos de pesquisa com registro no CNPq eram, em sua maioria, compostos por áreas das Engenharias. Poucos grupos oriundos das Ciências Biológicas e Sociais, e nenhum interdisciplinar.

O levantamento que realizamos com os artigos da revista *Pesquisa FAPESP*, mostra que as Ciências Naturais estariam incorporando questões relativas a riscos e incertezas, e inclusive mencionam a importância de fatores sociais nas questões ambientais. Mas não vão além de mera menção.

O *World Social Sciences Report*, por sua vez, demonstra uma grande quantidade de trabalhos científicos por parte das Ciências Sociais que tratam de assuntos correlatos às mudanças climáticas. No entanto, o critério de Ciências Sociais do relatório é bastante amplo, incluindo áreas como Estudos Ambientais e Geografia. É possível que estas áreas apareçam em destaque porque a discussão sobre mudanças climáticas

incorpore principalmente áreas das humanidades que se valem dos mesmos paradigmas das Ciências Naturais.

Na sequência, apresentamos uma pesquisa que realizamos com artigos publicados em Antropologia, Ciência Política e Sociologia, tradicionais áreas das Ciências Sociais, a partir da mesma base de dados e das mesmas expressões de busca que mais obtiveram resultados no *World Social Sciences Report*. Poucos artigos foram encontrados, com destaque para Governança Ambiental.

E por fim, mencionamos brevemente um levantamento realizado com artigos de economia, sociologia, antropologia e ecologia, com a finalidade de analisar a interdisciplinaridade destas áreas no que diz respeito ao tema “sustentabilidade”. A conclusão do autor foi a de que a interdisciplinaridade vem ocorrendo, mas somente entre áreas que compartilham dos mesmos paradigmas.

Sendo assim, de acordo com os resultados obtidos, nos pareceu que as ciências do clima têm trabalhado com uma perspectiva de interdisciplinaridade, mas parece ser também uma interdisciplinaridade disciplinar (SILVA JUNIOR, 2013), uma vez que as áreas que dialogam são áreas que compartilham paradigmas, métodos e conceitos em comum. Os trabalhos encontrados pelo *World Social Sciences Report*, por exemplo, pouco tem a dizer sobre representações culturais, dinâmicas sociais, valores dos agentes, etc., que são parâmetros característicos de sociologia, antropologia e de uma dada ciência política com orientação mais compreensiva (LAHSEN, 2013).

Dessa forma, questões sociais inerentes são ignoradas, como a desigualdade da exposição ao risco. A interdisciplinaridade seria o passo fundamental para se fazer a transição entre ciência e política (CERESAN, 2011). No entanto, a interdisciplinaridade nas questões ambientais, ainda se limita, em grande medida, à interdisciplinaridade entre ciências naturais (SILVA JUNIOR, 2013b; LEFF, 2000).

A questão das mudanças climáticas esta colocada dentro de uma questão maior, a questão ambiental. E esta é uma questão política e social, mas que, ao contrario de outras questões, não pode ser resolvida somente dentro destas arenas, não podendo prescindir de embasamento científico (ANTONUCCI, 2010; HANNINGAN, 1995).

Por outro lado, questões ambientais se relacionam com transformações sociais, seja como causa, como consequência, como mitigação ou como adaptação. Sendo assim as ciências sociais seriam as ciências mais adequadas para compreender as transformações sociais (UNITED NATIONS, 2013b). E dada a natureza incerta de questões como a mudança climática, as decisões frequentemente são tomadas a partir

das arenas políticas, econômica e diplomáticas (FUNTOWICZ; RAVETZ, 1997), não obstante a predominância das ciências naturais no debate (CERESAN, 2011).

Mas por outro lado, há que se questionar a contribuição que estas ciências poderiam ter na solução dos problemas decorrentes das mudanças climáticas. O próprio relatório do ICSU questiona se a função das ciências sociais seria somente a de etnografar e compreender, ou se teriam a vocação para propor soluções (UNITED NATIONS, 2013).

Maxwell (2014), embora concorde que as instituições que lidam com a mudança climática possuam em geral menos abertura às Ciências Sociais do que a importância que estas disciplinas teriam para a questão, afirma que também existe um “mau hábito” dos cientistas sociais, de focarem primeiramente na contribuição que o objeto teria para suas teorias em detrimento do debate no qual o objeto se insere, recomendando inclusive que estas áreas deveriam se moldarem para a prática, de modo a integrarem a rede de produção de conhecimento sobre as questões climáticas. Não estamos assumindo que uma supostamente baixa (isso será analisado adiante) participação das Ciências Sociais nos assuntos relativos a mudança se climática se deem pela razão que Maxwell aponte, mas é fato que diversas vertentes das Ciências Sociais têm uma posição bastante hermenêutica, ignorando ou deslegitimando o conhecimento das ciências naturais sobre a natureza (REDCLIFT, 1997; DRUMMOND, 2006). Veja-se, por exemplo, a seguinte afirmação de Spaargen, na qual a natureza nada mais é do que a arena onde os atores sociais constroem suas demandas e significados, aparecendo como um subsistema do social, perspectiva que é coerente com o escopo das disciplinas das Ciências Sociais.

“(...) ‘to define nature as a new and essential subsystem’ and to develop a specific set of social, economic and scientific concepts that make environmental issues calculable and facilitate the ‘integration of ecological rationality as a key variable in social decision making’(...)”
(SPAARGAREN, 200: 56, apud SILVA JUNIOR, 2013b)

Em comentário a *Nature Climate Change* (VICTOR, 2015), David Victor, no entanto, discorda dessa posição. Ele é Ph.D. em Ciência Política e professor de Relações Internacionais na Universidade da Califórnia em San Diego (UC SAN DIEGO, 2015) e participou do quinto relatório do terceiro grupo de trabalho (Mitigação da Mudança Climática) (IPCC, 2015).

Ele afirma que o IPCC vem se tornando ineficaz, devido à dominância das Ciências Naturais. O gargalo seria a implantação das mudanças, e para que isso ocorra se faz necessário política e diplomacia, não somente ciência. E sendo assim, o IPCC deveria ser mais aberto a fazer perguntas que as ciências sociais podem responder, como por exemplo, a percepção/concepção do público sobre as mudanças climáticas. Quem assina os acordos sobre o clima, são os governos, mas a maior parte das nações signatárias do Protocolo de Kyoto consiste de regimes democráticos¹². Sendo assim, há que se compreender como os eleitores entendem as mudanças climáticas. Isso seria feito com uma abordagem institucionalista ou com uma abordagem culturalista? Seriam, por exemplo, questões com as quais as Ciências Sociais poderiam contribuir (VICTOR, 2015).

É claro que não existe ainda um método estabelecido para a interdisciplinaridade, e é natural que essa questão assuma o formato de uma disputa de campos de conhecimento e atuação, mobilizando conhecimentos, posições, relações, redes, etc. (BOURDIEU; 2004, FLORIANI, 2004; LATOUR, 2012). Já se tornou até lugar comum dizer que a interdisciplinaridade é “área em construção”, mas trata-se de um desafio imposto pelos novos e mais acentuados riscos, sendo que somente as ciências naturais não podem solucionar os problemas ambientais (BECK, 2011; CERESAN, 2011; FUNABASHI; KYTAZAWA, 2012; FUNTOWICZ; RAVETZ; 1997; HASEGAWA, 2014).

2.3. Síntese do Capítulo

Neste capítulo, apresentamos uma série de levantamentos cientiométricos que mostram pouca participação das Ciências Sociais nas questões ambientais. Pareceu-nos que a interdisciplinaridade, quando ocorre, ocorre somente entre áreas que compartilham dos mesmos paradigmas. Apresentamos, também, alguns pontos de vista, que afirmam que a baixa participação das ciências se deve principalmente a resistência dessas áreas, enquanto outros pontos de vista afirmam que as questões ambientais, mais especificamente questões climáticas, são tratados dentro de parâmetros que excluem a competência das Ciências Sociais.

No capítulo anterior, discutimos comunidades epistêmicas e possibilidades teóricas de participação das ciências sociais nas questões ambientais. Acreditamos ter

¹²O Protocolo de Kyoto e o regime internacional de mudanças climáticas serão apresentados no capítulo 4

ficado claro ali que não só existem as citadas possibilidades teóricas como existe um reconhecimento institucional da relevância das ciências sociais nas questões climáticas e ambientais de modo geral. No entanto, nossos levantamentos mostraram baixa participação.

Seria prematuro afirmar que o IPCC enquanto comunidade epistêmica exclui as Ciências Sociais, ou que as Ciências Sociais se excluem do IPCC somente com o que apresentamos até agora. Discutiremos a composição e funcionamento do IPCC no capítulo 4, mas antes, apresentaremos um breve histórico de formação da área e do IPCC.

Capítulo 3

Historia da formação da Ciência Climática e Surgimento do IPCC

Nosso foco de análise nesta tese é o IPCC. No entanto, embora este órgão tenha se mostrado como uma das instancias mais significativas quando o assunto é mudança climática, não devemos confundir o IPCC com a própria questão. Apresentaremos agora, um histórico de formação da área e conseqüente surgimento da instituição. Apresentaremos suas características mais importantes, para que no próximo capítulo, possamos enfim realizar uma discussão mais critica sobre participação do IPCC e seu papel na ciência climática, sempre tendo como foco a abertura ou não para a interdisciplinaridade, em especial, a contribuição das ciências sociais. O processo de formação do IPCC opera em uma logica semelhante ao de formação de comunidades epistêmicas e paradigmas científicos, os quais descrevemos no capítulo 1.

Procuraremos mostrar aqui a serie de eventos que conduziu ao surgimento do IPCC. Primeiramente, as bases científicas que formaram as ciências do clima da forma em que se encontram hoje em dia e posteriormente, os arranjos institucionais que lhes deram origem.

São centrais para este processo os avanços e descobertas que levaram à correlação entre efeito estufa e atividade humana, bem como os avanços científicos que mostram a complexidade do clima, que pode ser entendido através de uma ampla correlação de fatores. Mas antes disso, observa-se o desenvolvimento de uma proto-ciência climática, e de alguns parâmetros e instrumentos que ocorreram antes do século XIX, como por exemplo, o termômetro. Sem este tipo de instrumento, seria impossível mensurar o clima. A partir do século XIX, as ciências relacionadas ao clima começam a se institucionalizar, e o CO₂ (dióxido de carbono) aparece como um importante fator causal do efeito estufa. Na década de 1950, a geologia e áreas correlatas se desenvolvem bastante, mas o foco ainda não eram os possíveis efeitos catastróficos de uma mudança climática. Essa percepção somente ocorreria na década de 1970, principalmente a partir dos diversos fóruns com temática ambiental. Também os modelos de predição climática operados por computadores e com forte base matemática se tornam centrais. Por fim, na década de 1980, se constrói o consenso de que as mudanças climáticas estão ocorrendo, e ações precisam ser tomadas. Ainda na esteira do paradigma ambientalista da década de 1970, alguns cientistas e instituições científicas passam a trabalhar francamente em

torno de um arranjo político e PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), WMO (*World Meteorological Organization* – Organização Meteorológica Mundial) e ICSU (*International Council for Science* – Conselho Internacional para a Ciência) se envolvem em negociações para criarem uma instituição que atenda estes pré-requisitos, e, em 1988, surge então o IPCC.

3.1. O Clima

A questão climática se legitima enquanto questão científica principalmente por causa dos gases do efeito estufa, notadamente, o CO₂. Uma vez que o excesso destes gases estaria promovendo as mudanças climáticas, e que esse excesso tem origem antrópica, a questão se converte em questão social/política. Mas ainda no plano científico (no âmbito das ciências da natureza) a questão ainda contém diversas incertezas, dada a intrincabilidade dos fatores naturais envolvidos. A questão também possui um aspecto de incerteza política e econômica, uma vez que, até o presente momento, o conhecimento científico sobre o assunto afirma que não seria possível deter as mudanças climáticas, somente mitigá-las. No entanto, antes de nos aprofundarmos nas implicações sociais e científicas da questão, convém uma definição do que é clima. Usaremos então, (principalmente), a definição do IPCC, instituição que estamos analisando aqui.

*

O primeiro relatório do IPCC, de 1990, tem como propósito, mostrar os fatores climáticos que afetariam os humanos no século XXI e a possibilidade de prevê-los, bem como a comparação dos registros climáticos atuais com os registros do clima passado. Também mostrar as bases científicas sobre a qual a ciência climática se assenta, mostrando principalmente como o clima reage à ação humana (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 1990).

Clima é então definido como a média de variações dentro de um determinado período, em um dado local. É influenciado pela atmosfera, biosfera, oceanos, a superfície da Terra e o gelo. O motor do sistema climático é a luz irradiada do sol. Um terço dessa radiação é absorvido pela Terra e transformado em energia térmica, o restante é refletido. Diversos fatores podem influenciar a reflexão da luz solar: a rotação da Terra, e justamente por esta razão existem verões em um hemisfério enquanto no outro é inverno; erupções vulcânicas, as quais liberam grande quantidade de dióxido de

carbono, dificultando a reflexão da luz solar; presença de gás metano, clorofluorcarbonos e outros gases na atmosfera, além do já citado dióxido de carbono e alteração da superfície terrestre, como desmatamento, desertificação e degelo (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 1990).

Quando uma parte da energia luminosa não pode ser refletida e permanece na atmosfera, se convertendo em energia térmica, tem-se o efeito estufa. A concentração dos gases do efeito estufa na atmosfera varia conforme as eras geológicas. Ocorre, no entanto, que a atividade humana vem aumentando a quantidade desses gases e modificando a superfície terrestre muito rapidamente, especialmente após o advento da Revolução Industrial. (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 1990; TILIO NETO, 2008) Em 1990, data do primeiro relatório do IPCC, a concentração de gases do efeito estufa na atmosfera apresentava a seguinte distribuição:

Tabela 4: Gases do Efeito Estufa e sua importância (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 1990)

Gás	Importância na promoção do efeito estufa
Dióxido de carbono	60%
Metano	20%
Clorofluorcarboneto (CFC)	10%
Outros	10%

Mas não basta saber a porcentagem de influencia de cada gás, há que se compreender como cada um deles reage com os demais fatores do sistema climático, com destaque para o papel dos oceanos. Estes absorvem dióxido de carbono, e devolvem vapor quente para a atmosfera. Os ventos oceânicos se encarregam de distribuírem este calor ao longo dos oceanos e da superfície da Terra. Mas além de liberarem calor na forma de vapor quente, os oceanos sequestram calor em suas camadas mais profundas. O IPCC (1990) afirma que não se pode prescindir da compreensão da dinâmica dos oceanos para se entender o clima, embora o conhecimento sobre os mares ainda reúna muitas incertezas.

Dado que o clima é composto de muitos fatores que interagem entre si, têm-se os Modelos de Circulação Geral (*General Circulation Models- GCM*). Recebem esse nome porque abordam toda a circulação da atmosfera, e são modelos matemáticos processados em computadores que simulam o comportamento da atmosfera, da Terra ou dos oceanos. Para que sejam eficazes, precisam reproduzir o comportamento do maior

numero possível de variáveis climáticas, como precipitação, pressão, escoamento do vento, temperatura, etc. O principal uso destes modelos tem sido a detecção do efeito do aumento da concentração de gases do efeito estufa na atmosfera. Mencionamos depoimentos de cientistas que utilizam estes modelos no capítulo 1, embora ali nosso interesse fosse ressaltar a construção de uma dada ciência, e não descrever o funcionamento destes modelos (CAVALCANTI, 2013, INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 1990; NOAA CELEBRATES 200 YEARS, 2012).

Nos últimos 150 anos, a temperatura da Terra vem aumentando, e o IPCC, até então a principal organização responsável por definir ações e conceitos sobre tema, trabalha com uma prerrogativa de manter o aquecimento futuro em 2° Celsius (BESSAT, 2003; GIDDENS, 2009). Isso porque a temperatura poderia subir até 4° Celsius, resultando em derretimento dos polos e um conseqüente aumento do nível dos oceanos entre 18 a 58 cm até 2100, o que deixaria diversas ilhas e cidades costeiras submersas deixando centenas de milhares de desabrigados e um bilhão sem água potável. Além disso, a mudança climática alteraria o ciclo hidrológico do planeta, resultando ora em secas, ora em inundações. Também se espera uma série de efeitos em cadeia, alterando a dinâmica de ecossistemas, o que resultaria em extinção de um terço das espécies existentes e menor absorção de carbono pelas árvores (BESSAT, 2003). Estima-se que as perdas em vidas humanas poderiam ser maiores do que a das duas grandes guerras juntas. (HUNG; TSAI, 2012). E, segundo o IPCC, pelo menos até o presente momento, não existe nenhum indicativo de que as sociedades possuem os meios necessários para se adaptarem a essas mudanças (ABRAMOVAY, 2014).

Não se fala mais em impedir o aquecimento global. O IPCC e a maior parte da comunidade científica considera a mudança climática uma realidade. É possível até que isso seja a maior ameaça que já houve sobre a humanidade (SCHOIJET, 2008) e tem se tornado assunto cada vez mais corriqueiro. Seja na mídia, seja enquanto norte de ações coletivas, seja na ciência, havendo diversas discordâncias quanto sua origem, quanto a real dimensão da mudança e quanto às medidas para mitiga-la.

Apresentaremos agora uma perspectiva histórica de como a área foi se construindo, ilustrando os principais eventos científicos, políticos e sociais que culminaram na criação do IPCC.

3.2. Primórdios: primeiros passos na cientificação do clima

Antes do século XIX, não havia ainda algo se aproximasse de que poderíamos chamar hoje de ciência climática. Mas houve diversos experimentos que forneceram a base para posterior formação dessa área, como o advento do termômetro, a prerrogativa de existência do efeito estufa e a constatação da influencia dos oceanos no clima. E mesmo antes da existência institucional de ciências relacionadas diretamente ao clima, como oceanografia, meteorologia, etc., já se sabia que o clima do planeta muda.

*

Há cerca de quatro ou cinco séculos A.C., os gregos e os babilônios já realizavam inferência e medições de temperatura (LAHSEN, 1998). Mas o termômetro propriamente dito foi inventado no século XVI. Com este instrumento, torna-se possível uma mínima padronização dos registros climáticos, sendo que em 1653, no norte da Itália, se tem registro da primeira iniciativa organizada de medição das temperaturas, na verdade uma rede de medições, com registros e publicação de resultados. E a partir daí, já se sabe que o clima do planeta muda. (LE TREUT et. al, 2007).

Mas foi em 1681 que físico Edme Mariotte notou que quando a luz solar atravessa um vidro, ela provoca aquecimento. Em 1760, o geólogo, naturalista e também físico Horace Benedict de Saussure's realizou um experimento com painéis de vidro que demonstrou a observação de Mariotte, sendo estas as primeiras inferências a respeito da existência do efeito estufa (LE TREUT et. al, 2007).

Data também dos séculos XVII e XVIII as primeiras pesquisas sobre a influência dos oceanos no clima. Em 1686, Edmund Halley, astrônomo e descobridor do cometa de Halley, publica a primeira descrição da influencia dos oceanos tropicais na atmosfera, e em 1753, o meteorologista amador George Hadley propõe uma teoria onde os ventos oceânicos influenciariam a atmosfera (LE TREUT et. al, 2007). E o oceano veio a se mostrar um dos fatores mais importantes no estudo do clima.

3.2.1. Século XIX e primeira metade do século XX: CO₂, ação antrópica e efeito estufa

O século XIX e início do século XX assiste a uma padronização e cientificação das pesquisas acerca do efeito estufa. Além disso, o CO₂ aparece agora como um fator importante, e surge o primeiro modelo de computador, embora estes só viessem se tornar significativos a partir da década de 1970.

*

Dando prosseguimento ao experimento de Saussure (apresentado anteriormente) o físico e matemático Joseph Fourier, em 1824, afirma que seria perfeitamente possível um aumento da temperatura da Terra, pois a energia luminosa pode ser convertida em energia térmica. Em 1859, o físico John Tyndall identifica em laboratório que mudanças na quantidade de qualquer constituinte da atmosfera (como o CO₂), provocam mudanças climáticas. (LAHSEN, 1998; LE TREUT et. al, 2007).

As primeiras medições da flutuação anuais de temperaturas começaram a ser feitas no século XIX, sendo que boa parte da superfície terrestre já contava com essas medições. Em 1873, é criada a Organização Meteorológica Internacional (*International Meteorological Organization-IMO*), precursora da atual Organização meteorológica mundial (*World Meteorological Organization-WMO*), surgida a partir da necessidade de se uniformizarem a medições climáticas (LE TREUT et. al, 2007; SCHOIJET, 2008).

Em 1894, o geólogo Harvid Ogbom já falava da possibilidade um aquecimento global (SCHOIJET, 2008). Em 1896, o químico Svante Arrhenius calculou a quantidade de CO₂ na atmosfera, e constatou que estava aumentando. Conclui que isso poderia levar a aumento de 5 a 6 graus Celsius na temperatura da Terra. E aqui já se dispõem de conhecimento suficiente para ao menos inferir sobre a existência do que hoje chamamos de efeito estufa. No entanto, somente em 1916 é que o mesmo Arrhenius correlaciona, pela primeira vez até então, aumento de temperatura da Terra com atividade humana, no caso, queima de carvão. Curiosamente, Arrhenius enxergava o aquecimento da Terra como algo positivo, pois favoreceria um aumento da agricultura em regiões polares, por exemplo. Mas o consenso científico do período era o de que o oceano seria capaz de absorver esse excesso, e, portanto, o trabalho de Arrhenius foi ignorado. Até 1938, quando o engenheiro Guy Callendar, se valendo do registro de varias estações meteorológicas, e resolvendo diversas equações até então não resolvidas, confirmou a hipótese de Arrhenius (BESSAT, 2003; LAHSEN, 1998; LE TREUT et. al, 2007).

A influência do trabalho de Callendar foi muito importante para a formação da ciência climática. Ele chegou a afirmar que o aumento da concentração de CO₂ na atmosfera estaria causando um aumento de 2° C na temperatura media da Terra, com aquecimento maior nos polos. Também corroborou novamente a hipótese de Arrhenius, afirmando que o aumento de CO₂ seria devido a grande quantidade de queima de

combustíveis fósseis, afirmando também a urgência da questão, dado que a atividade humana estaria agora atingindo proporções geológicas de alteração das condições da Terra. Além disso, ele criou uma plataforma global de temperaturas médias do planeta, usada por todas as 147 estações meteorológicas existentes até então (LE TREUT et. al, 2007).

Ao longo do século XIX e início do século XX, as ciências do clima eram predominantemente experimentais e teóricas, tendo pouca base matemática em relação o que se tem hoje em dia. Mas em 1903, o físico Vilhem Bjerkness procurou dar mais exatidão às previsões, aplicando a elas as leis da física e álgebra. Seu método, no entanto, só fora aceito em 1930, na *Bergen Scholl of Meteorology*, nos Estados Unidos. Essas disciplinas eram ofertadas basicamente em cursos de geografia e geologia, e se chamavam então de “ciências atmosféricas”, uma vez que não usavam somente conhecimentos de meteorologia, mas também de várias outras disciplinas, como química, geologia e oceanografia (LAHSEN, 1998).

Em 1947, registrou-se um aumento de 1,3° C no Ártico, e a conclusão foi a de que essa variação só poderia ser explicada pelo efeito estufa. A medição do CO₂ na atmosfera demandaria a cooperação de diversas disciplinas, como meteorologia, química, etc. Embora sejam disciplinas correlatas, o IPCC afirma que a partir daí, tem-se o início do surgimento de um campo interdisciplinar (LE TREUT et. al, 2007). E por fim, em 1949, o matemático John Von Newman, consultor do exército norte-americano, buscava um fenômeno complexo que tivesse relevância, para poder testar suas teorias matemáticas. Encontrou esse objeto no clima e sua equipe de pesquisa enfim desenvolve a primeira versão de um modelo de computador, os quais, posteriormente, viriam a se tornar centrais no estudo do clima.

3.2.3. Década de 1950: ciência do clima, mas ainda não ambientalista

Alguns avanços científicos e institucionais ocorreram nessa década, como a constatação de que a quantidade de CO₂ na atmosfera estaria aumentando, a continuidade do desenvolvimento de modelos de computador e o Ano Internacional da Geofísica. No entanto, o foco ainda era a importância estratégica de se ter conhecimentos geológicos.

*

A partir da década de 1950, especialmente nos EUA, a geofísica passa a ser uma área central nas ciências do clima. Esta disciplina recebia grandes aportes financeiros do governo deste país, devido à sua importância militar (satélites e outros instrumentos de monitoramento remoto) (DOEL, 2003).

O surgimento das bombas atômicas, também faz com que surjam debates, não só entre cientistas e *policy-makers*, mas entre o público em geral, a respeito da possibilidade de alteração climática. É claro que isso fora antes do paradigma ambientalista, o paradigma dominante até então era o da geoengenharia, que partia do princípio de que podíamos e devíamos alterar as condições do planeta a nosso favor. Nada de natureza frágil a ser protegida aqui (LAHSEN, 1998).

Mas os avanços científicos que vieram a se tornar a atual ciência climática continuam a ocorrer. O papel dos oceanos no clima ganha novo ímpeto. O químico Hans Suess, o oceanógrafo Roger Revelle e o físico Gilbert Plass realizaram pesquisas que mostravam que o CO₂ resultante dos testes nucleares não era totalmente absorvido pelo oceano. E dado o paradigma dominante, estes trabalhos não foram recebidos com alarme. No entanto, Hans Suess e Roger Revelle já percebiam a magnitude que a questão tomaria, afirmando que os humanos estariam promovendo um grande e inédito experimento envolvendo todo o planeta (HULME; MAHONY, 2010; LAHSEN, 1998).

Um evento muito significativo para a ciência climática foi o Ano Internacional da Geofísica (*International Geophysical Year*). Tratava-se de uma iniciativa da ONU, com forte participação da marinha norte-americana. Embora este evento tenha ocorrido no ano de 1957, ano em foram registradas diversas manifestações do El Niño (fenômeno climático que consiste em um aquecimento anormal das águas do Pacífico sul, resultando em diversas anomalias climáticas), a preocupação ainda não era as mudanças climáticas, e sim preocupações estratégico-militares. No entanto, ali foi reconhecida a importância de cooperação internacional para o estudo do clima, e a antiga *International Meteorological Organization* passa enfim a se denominar *World Meteorological Organization* (LAHSEN, 1998).

Em 1958, em uma estação meteorológica em Mauna Loa, no Havaí, Charles Keeling, então aluno de Roger Revelle, constata que o CO₂ da atmosfera está aumentando, e é então elaborada a curva de Keeling, um modelo matemático que prevê aumento na concentração desse gás. Isso coincide com o experimento dos meteorologistas Richard Wetherald e Svyukuro Manabe, o qual também mostra o aumento da concentração desse gás. O experimento foi feito com base em um Modelo

de Circulação Geral. Nesta década, se assiste ao início do desenvolvimento de potentes computadores, os quais viriam a se tornar centrais para modelagem climática a partir da década de 1970 (LAHSEN, 1998).

3.2.4. Décadas de 1960 e 1970: início dos modelos de computador

As bases para o surgimento de uma instituição como o IPCC começam a ganhar seus contornos neste período. Além dos modelos de computador continuar a avançar, o paradigma ambientalista começa a ganhar espaço como um projeto de sociedade. A década de 1970 também foi a década das conferências, e os termos de referência para discussões climáticas envolvendo ciência e política, foram desenvolvidos nesta época.

*

Durante as décadas de 1960 e 1970, o governo dos EUA concedeu grandes aportes financeiros à ciência. No entanto, o principal interesse ainda não eram os processos climáticos, e sim a física e o desenvolvimento de energia atômica. Mas na mesma década de 1960 fora desenvolvido o *Forrester's World Dynamic Model*, um modelo de computador que mostrava impactos ambientais e englobava diversos outros fatores, inclusive sociais, como por exemplo, demografia. Também era capaz de mostrar a interação entre estes diversos fatores. Tratava-se de um grande avanço para a época, pois os modelos vigentes até então, eram bastante simplórios e não eram capazes de correlacionarem variáveis. Posteriormente, este modelo passou a ser incorporado nos modelos de circulação geral. E em 1961, a presidência dos EUA, no caso, John F. Kennedy, reconhece publicamente, pela primeira vez, a importância da questão climática (AGRAWALA, 1998; LAHSEN, 1998).

Em 1971, James Lovelock, criador da Teoria de Gaia e então cientista da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*, em português, Agência Nacional de Administração Aeronáutica e Espacial¹³), desenvolve um equipamento capaz de medir as concentrações de CFC¹⁴ da atmosfera, surgindo assim um novo fator de medição das condições atmosféricas. Na década de 1970, é lançado o primeiro satélite de observação dos oceanos, além de um maior refinamento dos modelos de computador, que passam a considerar mais fatores e dialogarem com dados empíricos (LE TREUT et. al, 2007).

¹³ Tradução livre

¹⁴ Composto Clorofluorcarbono

Em 1972, mesmo ano do fórum de Estocolmo, durante um encontro de climatólogos, discutiu-se a respeito de uma nova era glacial. A conclusão a que se chegou, foi a de que esta era não chegaria devido à grande quantidade de CO₂ presente na atmosfera (SCHOIJET, 1988). No entanto, embora já se admitisse que a ação antrópica estivesse causando alterações no clima, estudos climatológicos ainda não eram prioridade. Diversos setores ainda acreditavam ser mais provável um esfriamento, algo como uma nova era glacial induzida pela ação antrópica, a qual era chamada na época de “inverno nuclear”, pois com as explosões atômicas e as consequentes nuvens de poeira, a radiação solar não chegaria na superfície terrestre, promovendo redução drástica de temperatura e diversos efeitos em cadeia (BESSAT, 2003; LAHSEN, 1998; LE TREUT et. al, 2007; SAGAN et al, 1985). Além disso, o esquentamento do planeta seria algo desejável para as grandes potências (EUA e URSS) que chegaram a tentar experimentos com esse fim (LAHSEN, 1998).

Mas como já dito, a modelagem climática ainda não era prioridade nos EUA. O orçamento para pesquisa era de 17 bilhões, (na década de 1950 era de um bilhão), mas os modelistas climáticos deveriam competir com os físicos que desenvolviam tecnologias nucleares. A ciência climática, no entanto, continua a avançar, com a entrada do *International Council for Science* (ICSU) e outras organizações especificamente meteorológicas. Gradualmente, o paradigma das geoengenharias passa a ser substituído pelo paradigma conservacionista. Novos fatores são constantemente inseridos nos modelos de predição, e agora é a vez das ilhas urbanas de calor. Cada vez menos as previsões são feitas por modelos matemáticos, passando a serem feitas com computadores (LAHSEN, 1998; LE TREUT et. al, 2007).

Em 1974 e 1975, foram formados alguns antecedentes notáveis do IPCC, na forma de conselhos do WMO, e sob influência da ONU. Mas aqui, a informação científica disponível ainda era demasiado modesta para promover interesse político (AGRAWALA, 1998; BOLTANSKY, 2001).

Em 1977, no Quênia durante a Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação, discutiu-se também o clima. Mas o mais significativo aqui foi o início das discussões acerca da cooperação Norte-Sul. No entanto, embora um plano de ação tenha sido traçado, a contribuição financeira seria voluntária, e pouco avanço se conseguiu a partir desse encontro (AGRAWALA, 1998).

Em 1979, houve a primeira Conferência Mundial do Clima, sendo esse o primeiro fórum internacional dedicado exclusivamente às mudanças climáticas.

Novamente, contando com o ICSU e WMO como atores-chave. Durante a sessão "Identificação dos impactos climáticos", foram fornecidos os termos de referencia para discussões desta natureza, as quais até então não eram tão legitimadas como são hoje em dia, mas que vieram a ser, em grande, por causa deste encontro. A partir daí, foi criado o Programa Mundial do Clima, sob os auspícios do ICSU, WMO e PNUMA (AGRAWALA, 1998). Reconheceu-se categoricamente aqui a grande importância da questão, como demonstra a seguinte citação do relatório do *National Research Council* (Conselho Nacional de Pesquisa¹⁵) dos Estados Unidos, após rever os dados existentes dos modelos até então: “*there is no reason to doubt that climate change will result and no reason to believe that these changes will be negligible*” (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1979, apud BOLTANSKY, 2001). No entanto, nenhuma ação política fora ainda proposta. A ação políticas, bem como o consenso da maior parte da comunidade científica e dos Estados-Nação mais significativos neste processo só viria em 1985, como apresentaremos adiante (AGRAWALA, 1998; BODANSKY, 2001).

3.2.5. Década de 1980: IPCC

Estamos agora nos aproximando do final do capítulo. O IPCC surge em 1988, assunto que exploraremos no próximo. Mas os eventos que iremos apresentar agora se relacionam mais diretamente com o surgimento dessa instituição. Em primeiro lugar, a continuidade dos fóruns internacionais da década de 1970, que continuariam a dar legitimidade à questão climática. Nestes encontros, PNUMA, WMO e ICSU se mostram instituições chave na criação do arranjo institucional que veio a se tornar o IPCC. Os modelos de computador se legitimam enquanto ferramenta confiável, e uma vez havendo as bases científicas e políticas, surge o IPCC.

*

Na década de 1980, o financiamento para a ciência nos EUA se reduziu bastante. Era necessário então que se encontrassem justificativas sociais, e os encontros e fóruns sobre o clima deveriam cumprir essa função (LAHSEN, 1998). E de fato na década de 1980 a preocupação com o clima começa a ganhar a dimensão que tem hoje, havendo até a declaração da ONU sobre a atmosfera (HENRIQUE, 2009).

¹⁵ Tradução livre

A imprensa norte-americana afirma a existência do aquecimento global pela primeira vez, em 1981, através de uma matéria de Walter Sullivan, publicado no jornal *The New York Times* e baseado em um artigo do cientista James Hansen. No entanto, no dia seguinte o jornal publica uma nota afirmando serem as evidências insuficientes. A questão começava a ganhar legitimidade, embora, como é natural, isso suscitasse controvérsias (SCHOIJET, 2008).

Paralelamente entre 1980 e 1983, foram realizadas diversas oficinas que eram uma continuidade da Primeira Conferência Mundial do Clima, ocorrida em 1979. Estas oficinas eram financiadas pelo WMO, PNUMA e Instituto Internacional de Meteorologia de Estocolmo. Estes esforços deram origem à Conferência de Villach, um importante encontro ocorrido em 1985 na Áustria, promovido pelo WMO, PNUMA e ICSU. Aqui os participantes concordam que o aquecimento global está ocorrendo, afirmando que a primeira metade do século XXI assistiria a um aumento de temperatura nunca visto antes. Elaboram também políticas de mitigação (AGRAWALA, 1998; LAHSEN, 1998). Segundo Agrawala (1998), a partir desse encontro, estabeleceu-se um consenso entre a maior parte da comunidade das ciências relacionadas ao clima, e o IPCC começaria a ser gestado. Além das instituições já mencionadas, teria exercido papel fundamental a participação de diversas agências estatais norte americanas, além de um ator em especial, Mustafa Tolba, diretor do PNUMA. Entusiasmado com o sucesso das negociações envolvendo o CFC¹⁶ e a ação dos aerossóis, as quais mostraram ao público leigo que a ação humana pode alterar o clima, ele acreditava que a questão dos gases do efeito estufa seria rapidamente resolvida. Quanto ao governo dos EUA, este tinha interesse no assunto devido a ser maior emissor desses gases, mas deveria lidar com o lobby dos setores relacionados ao petróleo (AGRAWALA, 1998; BODANSKY, 2001).

Em 1986 é então criado o Grupo Consultivo sobre Gases do Efeito Estufa (*Advisory Group on Greenhouse Gases -AGGG*), constituído por sete grandes nomes da ciência climática: Gordon Goodman, Bert Bolin, Ken Hare, G. White, G. Golitsyn, Suykuro Manabe e M. Kassas. Embora fosse um grupo formado por sólido capital científico o AGGG não possuía muitos recursos e tinha pouca ou nenhuma inserção em políticas governamentais e institucionais. Mas embora Agrawala (1998) afirme que em

¹⁶ Trata-se de um buraco na camada de ozônio em cima da Antártida, o qual teria sido causado pelos clorofluorcarbonos, presentes, entre outras fontes, nos aerossóis

1986 ainda não havia capital político para a criação de uma organização do porte do IPCC, o fato é que Mustafa Tolba estava insatisfeito com a atuação do AGGG.

O governo dos EUA e a WMO também tinham interesse em criar um organismo intergovernamental, ao contrário do ICSU, que tinha interesse em criar uma grande organização dedicada ao clima, mas restringindo-se a ciência. Além disso, a proposta que já começava a se desenhar no governo dos EUA era a clara criação de um organismo intergovernamental, e o ICSU não é um organização dessa natureza (AGRAWALA, 1998).

A influência dos EUA na WMO e no PNUMA era considerável. Além disso, a proposta era mais ambiciosa do que a banimento dos gases CFC de determinados produtos: o combate ou mitigação as mudanças climáticas envolve todos os setores sociais, promovendo, se levado a sério, um reordenamento de todos os setores políticos e econômicos. A conclusão então foi a de que essa meta não poderia ser obtida sem cooperação intergovernamental (AGRAWALA, 1998; BODANSKY, 2001).

O encontro da Áustria se repete em 1987 na Itália, e em 1988, ano em que o hemisfério norte se viu assolado por uma onda de calor, no Canadá, ocorre o “*The Changing Atmosphere*”, outro encontro com o mesmo foco e contando basicamente com os mesmos participantes dos encontros anteriores. Além disso, foi estimulado por diversas agências dos EUA, como o Relatório Bretherton da NASA e diversos relatórios da Academia Nacional de Ciências. Nestes encontros, conclui-se que as emissões de gases do efeito estufa deveriam sofrer uma redução da ordem de 20% até o ano de 2005, e que os Estados-Nação deveriam participar dessa meta, desenvolvendo uma compreensão do problema. Este então seria o desafio, a ciência climática deveria entrar na política, e, sendo assim, trabalhos de tradução deveriam ser feitos (AGRAWALA, 1998b; BODANSKY, 2001; DEMERRIT, 2001; LAHSEN, 1998).

No ano de 1987, diversas agências estatais norte americanas relacionadas ao clima, vinham fazendo relatórios que reiteravam a importância da questão, e recomendaram ao WMO o projeto de um de arranjo intergovernamental interdisciplinar para resolver o problema dos gases do efeito estufa. Em 1987, em reunião com a WMO, EPA (*environmental protection agency*¹⁷), DOE (*Department of Energy*¹⁸) e departamento de estado dos EUA, Allan Hecht, meteorologista que já havia trabalhado em experimentos climáticos com cooperação intergovernamental, propõe uma

¹⁷ Agência de proteção ambiental-tradução livre

¹⁸ Departamento de energia –tradução livre

instituição com o formato do IPCC. O governo dos EUA não aprovou, então a WMO passa a negociar diretamente com Tolba e o PNUMA. E assim, em 1988, surge o IPCC, já com esse nome, e já com os três grupos de trabalho, que abordavam, cada um, ciência climática propriamente dita, impactos e mitigação (AGRAWALA, 1998).

O primeiro encontro do IPCC aconteceu em Genebra. Somente 28 países aceitaram o convite, e, nesse primeiro momento, o GT II, objeto de nossa análise tinha como presidente o Hidro-Meteorologista Yuri Izrael. Neste encontro, a maioria dos presentes era composta de diplomatas. O objetivo desse encontro de Genebra era apresentar uma estrutura institucional de monitoramento do clima para a Convenção da ONU que ocorria no ano de 1990. E ainda no ano de 1989, outro encontro foi realizado para discutir o papel dos países em desenvolvimento no combate às mudanças climáticas (BOLIN, 2007).

A questão passa a ganhar legitimidade e os modelos de computador aparecem como ferramentas confiáveis. A pesquisa climática se torna então uma prioridade (LAHSEN, 1998). Em 1988, o Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente e a *World Meteorological Organization* criam o IPCC, que surge justamente da percepção de que a ação humana altera o clima. A grande visibilidade que o tema tem tido, pode ser em partes creditada a essa instituição. Trata-se de um órgão das Nações Unidas, que conta com delegações de 130 países e que tem como objetivo realizar avaliações periódicas do estado do clima na Terra. (DESSAI; TRIGO, 2001; HULME; MAHONY, 2010; OROMBELLI, 2010; TILIO NETO, 2008).

O IPCC não faz pesquisa, apenas compila dados de pesquisas existentes. Os relatórios são produzidos em quatro etapas. A primeira delas mostra evidências científicas de que a mudança climática está ocorrendo. Na segunda, são apresentadas as consequências destas mudanças, e a terceira propõe soluções. A quarta seria uma síntese das anteriores. Esta última etapa deve antes ser discutida entre os chefes de Estado (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2015b; BBC BRASIL, 2007). Além disso o IPCC expressa o grau de incerteza em torno do conhecimento em seus relatórios. Utiliza, por exemplo, terminologias como “provável”, “muito provável” e “extremamente provável quando realiza previsões climáticas (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007). Mas discutiremos a dinâmica do IPCC com mais profundidade no próximo capítulo. No entanto, ressalta-se aqui a característica governamental dessa instituição. Por um lado, essa característica daria mais legitimidade à questão climática diante das burocracias

nacionais, acelerando as respostas às descobertas científicas. Mas por outro, sendo intergovernamental, é também político, e portanto, as avaliações do IPCC são constantemente negociadas e questionadas (AGRAWALA, 1998; BODANSKY, 2001).

De qualquer forma, o IPCC se configura como um arranjo científico-político, gerando, a partir de seus encontros, diversos acordos internacionais, como a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC), Agenda 21, Convenção sobre Biodiversidade Biológica, Convenção Quadro sobre mudanças climáticas, Protocolo de Kyoto e Fundo de Desenvolvimento Limpo. E embora os acordos se legitimem por conta de um risco cientificamente afirmado, os obstáculos para a implantação das mudanças necessárias, inevitavelmente passam pela política. E o IPCC é também fruto do paradigma ambientalista, mas agora, trata-se de um ambientalismo que implica em rearranjos políticos, econômicos e sociais, em uma escala global (BODANSKY, 2001; INSTITUTO DE PESQUISAS DA AMAZONIA, 2015; LEIS, 2004; VIOLA 2002).

O IPCC surge da associação entre questões naturais e questões sociais. Estas associações ganham a opinião pública e assumem a forma de um problema a ser resolvido. Latour (2007) diria que em questões dessa natureza, a próxima etapa seria a absorção do problema pelo Estado, para, posteriormente, proliferarem as atividades dos conselhos especializados. No entanto, aqui ocorre o contrário, primeiramente surgem as atividades dos conselhos especializados, para só depois o problema ser absorvido pelos Estados. Ainda segundo Latour, a partir daí, o problema já teria sido deliberado e institucionalizado, tornando-se rotina dentro da administração pública.

3.3. Síntese do Capítulo

O IPCC, como a maior parte dos arranjos institucionais que se dedicam a questões ambientais, surge a partir de questões legitimadas pela ciência. Neste momento de formação, não se percebe nenhuma abertura para a participação das ciências sociais, ou quaisquer outras áreas das humanidades, o que a princípio, não seria um grande problema, uma vez que, como já dito, a questão se legitima a partir da instrumentalização de áreas das ciências naturais. No entanto, sendo um arranjo institucional, não pode prescindir de política, e a partir daí surgem conflitos, discordâncias, etc. discordâncias estas que se justificam, em grande medida, pelo grau de incerteza científica inerente a questões climáticas, não obstante a urgência e a magnitude da questão, a qual demanda decisões rápidas e em escala global. Estas são

características de comunidades epistêmicas, e sendo o IPCC uma instituição desta natureza, faz-se necessária legitimação social. Discutiremos então o funcionamento institucional do IPCC, as incertezas, os conflitos e a participação das ciências sociais nos próximos capítulos.

Capítulo 4

O Funcionamento do IPCC

Neste capítulo discutiremos a estrutura e o funcionamento do IPCC. Nosso instrumento para realizar essa discussão, serão os relatórios da instituição, pois estes têm sido o meio pelo qual o IPCC se legitima enquanto expertise climática. Apresentaremos os relatórios de 1990, 1995, 2001 e 2007, que são os relatórios que antecedem o relatório de 2014, objeto e análise da presente tese. Apresentaremos aspectos políticos e controvérsias de cada relatório. Também discutiremos com mais detalhes a configuração do GT II

4.1. Relatórios do IPCC

Como já dito, o IPCC não faz pesquisa, apenas compila dados de pesquisa existentes. Estes dados são transformados em relatórios. Os relatórios têm se mostrados importantes instrumentos de legitimação do IPCC como expertise climática. Os relatórios são produzidos em quatro etapas. A primeira delas mostra evidências científicas de que a mudança climática está ocorrendo. Na segunda, são apresentadas as consequências destas mudanças, e a terceira propõe soluções. A quarta seria uma síntese das anteriores. Esta última etapa deve antes ser discutida entre os chefes de Estado. E os relatórios do IPCC, nesta última etapa, vêm sendo contestados sucessivamente pelos governos dos EUA e da China, grandes emissores de gases de efeito estufa (IPCC, 2015b; BBC BRASIL, 2007).

Quando os dados já se encontram disponíveis, o IPCC realiza uma sessão plenária, para discutir os referidos dados. Nesta etapa do trabalho, grupos representantes de setores industriais têm o status de observadores. Após essa sessão, os grupos de trabalho (GT I, GT II e GT III) preparam seus próprios relatórios. Nesta etapa participam representante de governos e representantes de organizações não governamentais. O trabalho é finalizado pelo presidente de cada GT. Todo esse processo dura entre um ano e meio a dois anos. Após os grupos de trabalho finalizarem seus relatórios, é convocada nova assembleia geral do IPCC, para que os relatórios possam ou não ser aprovados (AGRAWALA, 1998b).

Os relatórios contam com revisão por pares, geralmente uma rede grande, com cerca de 700 colaboradores. No caso do Grupo de Trabalho I, que diz respeito às

mudanças físicas do clima, essa rede é bem sólida e facilmente identificável. O mesmo não ocorre com o GT II, que trata de aspectos sociais. Aqui seria uma comunidade epistêmica ambígua e de difícil identificação. Já o GT III, que também trata de aspectos sociais, porém com um viés econômico, é composto em grande parte por representantes da indústria e setores comerciais. Embora o principal instrumento do IPCC seja a revisão por pares, os relatórios passam antes pela aprovação de governos de Estados-Nacionais antes de irem a público (AGRAWALA, 1998b; BOLIN, 2007).

Durante sua primeira sessão, em 1989, a pedido do Comitê Especial para a Participação dos Países em Desenvolvimento, o GT I elaborou um documento com uma síntese de seus dados, transcritos para uma linguagem compreensível a um leigo. A proposta foi bem aceita pelo IPCC, e os demais GT fizeram o mesmo. Assim nasceu a “Síntese para *PolicyMakers*”, um documento que a partir daí passou a acompanhar todos os relatórios do IPCC. A intenção é criar recomendações para os governos, mas o IPCC não tem poder normativo e as recomendações sempre são generalistas. Segundo os seus dirigentes, esse procedimento seria adotado para que se mantenha a credibilidade científica da instituição. No entanto, dada a natureza da questão que o IPCC propõe, a instituição não pode evitar ser política, uma vez que o combate às mudanças climáticas passaria por estruturações radicais de setores centrais da economia mundial, não podendo operar sem a colaboração dos estados-nacionais. E justamente por isso, esse documento é frequentemente revisado antes de ser dado como pronto, o que suscita críticas quanto à cientificidade do IPCC (AGRAWALA, 1998b).

Os resumos para *policy makers* devem ser aprovados linha por linha. No entanto as regras para aprovação mudam, como no caso do primeiro relatório. Ali a regra era de que a aprovação deveria ser por consenso, mas como não foi possível, o resumo foi aprovado por uma maioria significativa. Segundo Agrawala (1998b), isso teria sido feito para que as conclusões do IPCC não fossem por demais diluídas. No entanto, o IPCC já foi gestado com esse formato, porque a WMO, (apresentada no capítulo 3) um dos antecessores dessa instituição, já defendia a necessidade de traduzir dados técnicos para representantes de governos.

O IPCC utiliza terminologias como “perigoso” e “muito perigoso”, o que, segundo Robert Bolin, um dos idealizadores da instituição, seria uma linguagem política, visando incitar ações de governos. Mas por outro lado o IPCC também vem sendo acusado de ser cauteloso demais (AGRAWALA, 1998B; BOLIN, 2007). Além disso, como já dito no capítulo anterior, o IPCC expressa o grau de incerteza em torno

do conhecimento em seus relatórios. Utiliza, por exemplo, terminologias como “provável”, “muito provável” e “extremamente provável quando realiza previsões climáticas (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007).

Dessa forma, os relatórios se mostram a ferramenta do IPCC enquanto comunidade epistêmica. Parte de dados científicos, e conta inclusive com uma ampla rede de colaboradores. Seus relatórios são feitos a partir da revisão por pares, instrumento característico da produção científica. No entanto, para que possam vir a público, devem antes passar por diversas outras instâncias, como ONGs, setores industriais e governos.

4.1.2. 1990: primeiro relatório

O primeiro relatório é de 1990, e concluiu que seria necessária a criação da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC). Em 1992 tem-se a Eco 1992, grande marco para o ambientalismo da década de 1990, bem como do ambientalismo como um todo e que contou até com a participação de diversos líderes religiosos. (LEIS, 2004). Ali foi elaborada a Agenda 21, a Convenção sobre Biodiversidade Biológica e a Convenção Quadro sobre mudanças climáticas (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA DA AMAZONIA, 2015).

4.1.2.1. Críticas e Controvérsias

Ao término deste primeiro relatório, o IPCC fora bastante criticado por jornalistas e alguns cientistas, devido à natureza das previsões, que se baseiam em dados incertos. (BOLIN, 2007). Mas, além disso, a convenção da ONU de 1992 tornou em evidência a questão climática, o que, se por um lado conferiu legitimidade ao problema, também suscitou a atenção de setores com interesses opostos. A própria terminologia usada nos relatórios expressando o grau de incerteza em torno do conhecimento como por exemplo, “provável”, “muito provável” e “extremamente provável” quando realiza previsões, gerou diversas críticas que acusam a instituição de não ser suficientemente científica e até tendenciosa (AGRAWALA, 1998b; BOLIN 2007; INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007).

Os geólogos Fred Singer, Dennis Avery e Patrick Michaels afirmam que o IPCC é composto de só um terço de cientistas, os demais seriam representantes de interesse na indústria da mitigação de carbono. Afirmam os autores que o atual aquecimento da Terra é moderado e não é produzido pelo homem. Já o cientista político Bjorn Lomborg afirma que o aquecimento global existe e de fato é causado pelo

homem. As consequências, no entanto, não seriam tão graves, havendo problemas mais urgentes, como epidemia de AIDS, miséria e armas nucleares (GIDDENS, 2009).

Os jornalistas Christopher Booker e Richard North não se aprofundam nas origens e consequências do aquecimento, mas afirmam estarmos vivendo uma era de pavores. Céticos, como estes jornalistas, afirmam que a percepção de risco pelo público é falsa. As estatísticas mostram que é muito mais provável um indivíduo morrer em um acidente de carro do que em um acidente de avião, por exemplo. No entanto, mais pessoas tem medo de avião do que de carro (GIDDENS, 2009).

Embora a ciência se beneficie, e em grande medida dependa da controvérsia, há que se ter cuidado. Em primeiro lugar, muitos destes céticos são divulgadores científicos, e não cientistas. E estes escrevem para seus pares, ao contrario daqueles, que escrevem para o grande público. Além disso, jornalistas raramente acessam os relatórios do IPCC, na maioria dos casos, se informam através dos escritos de outros jornalistas (BOLIN, 2007).

Mas a crítica ao IPCC não parte somente dos jornalistas. Existem céticos que se valem das suas credenciais de cientistas para questionarem ou minimizarem a realidade das mudanças climáticas, e estes são os atores mais significativos. Já em meados da década de 1960, os cientistas e em menor medida o governo dos Estados Unidos (ver capítulo 3), sabiam da possibilidade de as mudanças climáticas ocorrerem e de que este evento teria grandes consequências. Foi entregue ao congresso dos EUA um relatório com cinco capítulos, contando com a participação de economistas e cientistas do clima, entre eles James Hansen e Suki Manabe, -dois dos mais respeitados nomes da área- onde a magnitude das mudanças climáticas parecia assumir a dimensão que hoje tem. O Congresso norte americano, no entanto, não deu nenhuma importância à questão, e nenhuma política foi implantada. No entanto, depois de 1988, data do surgimento do IPCC, e também a partir da crescente visibilidade do trabalho de já citado Hansen, a questão não poderia mais ser ignorada (ORESQUES; CONWAY, 2010).

Em 1989, um ano depois da criação do IPCC, foi criada a *Global Climate Coalition*, uma coalizão de indústrias petroleiras dos EUA, como Mobil e Olin. A coalização recebeu apoio do Congresso, bem como de importantes mídias deste país, como Forbes e *Wall Street Journal* (LAHSEN, 1998; SCHOIJET, 2008). Antes disso, no entanto, Fredrick Seitz, Robert Jastrow e Willian Nieremberg criam o Instituto George Marshall, com foco em assuntos científicos e políticas públicas. O instituto se tornou conhecido como um nicho de pensamento conservador e negacionista em relação

a riscos ambientais (LAHSEN, 1998). A maior parte das conclusões dos céticos não consegue ser publicada em revistas científicas, mas muitos livros são editados por este instituto (ORESQUES; CONWAY, 2009).

Muitos nomes importantes fizeram parte desta campanha, como Robert Williams, assessor da indústria petrolífera, que em 1991 apregoava na mídia a necessidade de desacreditar os movimentos ambientalistas, sob pena de, se os americanos não o fizessem, o país viria a ter sérios problemas econômicos. As incertezas e a natureza política do IPCC, como a necessidade de aprovação dos resumos para *policy makers* por parte dos governos, são usadas como argumentos para a deslegitimação (AGRAWALA, 1998B; SCHOIJET, 2008).

Em síntese, o primeiro relatório do IPCC marca o conhecimento da questão climática pela opinião pública. Os primeiros acordos e tratados internacionais foram propostos, e a crítica ao IPCC, bem como a deslegitimação da realidade das mudanças climáticas também começam a ganhar a opinião pública. E embora o IPCC tenha surgido em décadas anteriores, é na década de 1990 que começa a atuar, na esteira do conceito de desenvolvimento sustentável, característico dessa década.

4.1.2.2. GT II e aspectos sociais

Neste primeiro relatório, o IPCC abordou questões sociais, principalmente a desigualdade entre as nações. Os países desenvolvidos não desejam reduzir o crescimento de suas economias, e tampouco os países em desenvolvimento. México e Brasil, por exemplo, afirmam que a redução da pobreza em seus territórios seria uma questão mais urgente do que a redução de Gases do Efeito Estufa (GEE). Além disso, haveria o problema das nações que são ilhas, e com o aumento do nível do oceano, estas nações poderiam desaparecer. Estas tensões que já surgiram no primeiro relatório, viriam posteriormente se manifestarem no Protocolo de Kyoto, que será discutido adiante. No entanto, neste relatório, o GT II ainda não possui foco social. As ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas eram discutidas somente a partir de parâmetros das ciências naturais. Os dados deste GT, no entanto, discordavam dos dados do GT I, e ambos relatórios foram reescritos para que se chegasse a um acordo. Quanto ao GT III, ainda não estava clara a distinção entre dados numéricos das Ciências Naturais e possibilidades políticas, embora algumas correlações começassem a ser feitas, como por exemplo, grau de desenvolvimento econômico e emissões de GEE (BOLIN, 2007).

O presidente do GT II era então Yuri Izrael, cientista dotado de amplo capital político e científico. Izrael foi vice-presidente da WMO por 12 anos, presidente do Instituto Federal do Clima Global e Meio Ambiente (na extinta União Soviética) da Academia Russa de Ecologia, membro da Academia Russa de Ciências, diretor do Departamento de Oceanografia, Física Atmosférica e Geografia da Academia Russa de Ciências, entre outros. No entanto, sua formação é em física e matemática, e tem atuado em temas como geofísica nuclear, física da atmosfera, ciências ambientais, oceanologia e climatologia (BOLIN, 2007; WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, 2016).

Paralelamente, durante a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, ocorridas na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, na cidade do Rio de Janeiro em 1992, discutiu-se a necessidade do GT II tornar-se mais social na análise das ações de mitigação e adaptação. E durante um workshop ocorrido em Fortaleza durante o ano de 1994, o IPCC defende a inclusão de sugestões de mitigação nos seus relatórios (BOLIN, 2007).

*

Enquanto comunidade epistêmica, o IPCC necessita de legitimação, fazendo-se necessário, ao menos a menção de questões sociais. No entanto, neste primeiro relatório, o combate às mudanças climáticas parece estar sendo levado a cabo somente com as *expertises* das ciências naturais. Mas o IPCC funciona com participações governamentais, e as tensões entre os diferentes Estados-Nação participantes já aparecem aqui.

4.1.3. 1995: segundo relatório

O segundo relatório é de 1995. Neste relatório, conclui-se que até 2080, 50% da Amazônia poderá se tornar savana, e 75% das fontes de água potável do semiárido brasileiro podem desaparecer até 2050. No entanto, o próprio IPCC admite que não exista muita pesquisa sobre clima em países em desenvolvimento, como o Brasil, e que, portanto, os dados seriam menos confiáveis (BBC BRASIL, 2007).

A partir daqui, começam a ocorrer as Conferências entre as Partes (COP), um encontro anual com o objetivo de revisar as metas dos países participantes. Além disso, como consequência direta do segundo relatório, em 1997 o Protocolo de Kyoto é

firmado, tendo sido elaborado durante a III Conferência entre as Partes (COP-3) (BOLIN, 2007; IPAM, 2015). Mas retomaremos esse assunto adiante.

4.1.3.1. Críticas e Controvérsias

Ao contrário dos seus antecessores (ver capítulo 3), o IPCC se mostra uma burocracia menos rígida, o que em partes, explicaria a sobrevivência deste e não daqueles (AGRAWALA, 1998b). No entanto, essa flexibilidade frequentemente coloca em dúvida a confiabilidade científica do IPCC. A partir desse segundo relatório, as críticas ao IPCC aumentam, não obstante o crescimento de conhecimento meteorológico sobre o clima (BOLIN, 2007). Frederick Seitz publica um artigo em 1998 no qual afirma ser o aquecimento global “um presente da Revolução Industrial.” Seitz é um renomado físico militar da década de 1940, que passou a ocupar altos cargos no governo norte-americano, como por exemplo, assessor presidencial na Comissão de Energia Atômica. Antes disso, Seitz, juntamente do já citado Singer, foram responsáveis pelas controvérsias em torno dos males do tabaco. Não obstante o acúmulo de evidências científicas atestando o mal, a campanha se focava nos poucos pontos nebulosos, deslegitimando a questão a partir da controvérsia. O argumento da indústria tabagista, no entanto, foi derrubado, a partir do vazamento de documentos das próprias companhias de cigarro, que atestavam os males do tabaco, isso em 1964. Quanto a Singer, ele já era um cético conhecido desde a década de 1980, se mostrando uma liderança contrária ao tratado de Montreal, que visava a redução do uso de CFCs nos aerossóis (LEITE, 2014).

O artigo de Seitz foi publicado na *Energy and Environment*, uma revista científica norte-americana conhecida por abrigar publicações de céticos. Em entrevista, quando questionada quanto à publicação de um artigo com fracas evidências (segunda as demais revistas onde Seitz tentou publicar) a editora Sonja Boehmer Christensen, afirmou que “a revista tem sua própria agenda política” (SCHOIJET, 2008). Além disso, Christensen afirma que o IPCC “constitui-se de um exercício habilidoso de criação de ambiguidades”. (BOLIN, 2007; LAHSEN, 1998)

A função da coalização foi a de deslegitimar o IPCC, e alguns cientistas em particular, bem como negar ou minimizar a existência do aquecimento global, criando uma falsa controvérsia, conseguindo de fato paralisar as pesquisas climáticas por certo tempo (NOBLE, 2009). Não é que a controvérsia não exista, mas certamente que empresas do setor petrolífero não seriam as instituições mais confiáveis para tratar do

tema. No entanto, os céticos conseguiram relativo êxito na formação da opinião pública. Além disso, em 1989, lançam um livro intitulado: “*Global Warming: What Science has to Say*”, no qual defendem que o aquecimento seria causado por flutuações das radiações solares, e que esse aquecimento não passaria de 0,5 graus Celsius (ORESQUES; CONWAY, 2010).

A conclusão do livro é rejeitada pelo IPCC, mesmo porque, mais ou menos no mesmo período, outro climatologista, Benjamin Santer do *Lawrence Livermore National Laboratory's program for Climate Models and Intercomparisons* (Laboratório Nacional para o Programa de Modelagem Climática e Intercomparação Lawrence Livermore¹⁹), desenvolve modelos que diferenciam a radiação solar da radiação que vem da atmosfera. O argumento de Santer é que se não tiver ocorrido grande atividade vulcânica no período analisado, então a radiação só pode ter origem antrópica. Seitz, no entanto, contra-ataca acusando o IPCC (Santer foi colaborador do IPCC no relatório de 1995) de não ser transparente, e afirma que os modelos de predição não devem ser levados a sério, conseguindo, inclusive, construir uma imagem pouco confiável de Santer para a opinião pública (LAHSEN, 1998, 2013; ORESQUES, CONWAY, 2010).

Mas se já existe um consenso na ciência de que o aquecimento global existe e tem causas antrópicas, como então tão poucos indivíduos, como Seitz e Singer, conseguem ter tanta influência? Isso se deve ao acesso privilegiado que ambos possuem no poder. Não conseguem publicar suas análises negacionistas em revistas científicas, mas em periódicos jornalísticos sim. A maior parte dos norte-americanos e boa parte da população do planeta conhece o IPCC, mas o leigo não acessa seus relatórios. Estes fatores afetam a opinião pública (ORESQUES, CONWAY, 2010).

É claro que poderíamos virar o foco da lente para o outro lado. Poderíamos dizer que existem interesses políticos e até midiáticos em afirmar a existência das mudanças climáticas. O IPCC eventualmente é acusado de ser financiado por indústrias de economia verde, uma vez que a própria mitigação das mudanças climáticas implica nessa reestruturação (BOLIN, 2007; ANDRADE, 2009; NOBLE, 2009).

De fato, durante o fórum econômico mundial de Davos, foi criada a PCA (*Partnership for Climate Action*, em português, Parceria para ação Climática²⁰), uma coalizão de grandes empresas como Dupont, Alcan, etc., que tinha como objetivo incentivar mecanismos de mercado como meios de reduzir as emissões de carbono. O

¹⁹ Tradução livre

²⁰ Tradução livre

próprio Al Gore, ex-vice-presidente norte americano que se tornou famoso por suas posturas pró-ambientalistas, possuía laços com esse grupo (NOBLE, 2009). Também é significativa a frase de Jeffrey Immelt, executivo da General Eletrics: “Este é um período de tempo em que a melhoria ambiental está direcionando-se à lucratividade” (NOBLE, 2009: p. 24).

Na década de 1990, o ambientalismo assume características interessantes, com a adesão de diversos setores heterogêneos para a causa. Desenvolvimento sustentável seria uma boa expressão para definir a década. A partir deste conceito, surge uma terceira vertente para além do Estado e da sociedade civil: o mercado. A partir daí teríamos um ambientalismo empresarial, marcado pelo otimismo e a fé na tecnologia, onde se esperava produzir mais com menos inputs (LEIS, 2004). E o combate às mudanças climáticas entre nesse movimento, no entanto não se reduzindo a ele.

Mas isso não dá nenhuma razão para questionarmos a realidade e a relevância das mudanças climáticas. A crise climática é fruto da modernidade, em sua face industrial (RIBEIRO; ANDRADE, 2011; SCHOIJET, 2008). No entanto, o capitalismo tem a notável (não necessariamente louvável) propriedade de transformar crise em lucro (HEILBRONER, 1996), e de fato o combate às mudanças climáticas se entremeia em diversos setores tradicionais da economia capitalista. Agrawala (1998b) define o IPCC como um arranjo político de alguns indivíduos, mas que surge tendo como opositor, grupos ligados a setores petroleiros.

Embora a ciência se beneficie e cresça com as controvérsias (LAHSEN, 2013), e os *science studies* já tenham mostrado há um bom tempo, que a ciência na prática não opera conforme as clássicas normas mertonianas (MERTON, 1970), os argumentos dos céticos negacionistas não se mostram razoáveis, e suas críticas ao IPCC não contribuem significativamente para o debate em torno da questão climática.

De qualquer forma, a polarização de opinião em torno desse segundo relatório fez com que a síntese para *policy makers*, que deve ser aprovada linha por linha, demorasse mais do que de a do relatório anterior. O resultado final foi uma síntese bastante sucinta, com 15 páginas e uma nota de rodapé mencionando os países que não concordaram com o relatório. O IPCC viria a usar este recurso raríssimas vezes (BOLIN, 2007).

4.1.3.1.1. O Protocolo de Kyoto e o Regime Internacional de Mudanças Climáticas

Embora este relatório tenha sido duramente criticado, a partir daí surge o Protocolo de Kyoto, um importante instrumento para criar consenso quanto às mudanças climáticas. Trata-se de um acordo internacional que visa à redução das emissões dos principais gases do efeito estufa: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hexafluoreto de enxofre (SF₆), hidrofluorcarbonos (HFCs) e perfluorcarbonos (PFCs) (BOLIN, 2007; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZONIA, 2015).

Para entrar em vigor, o Protocolo deveria ser ratificado por pelo menos 55 das nações pertencentes à UNFCCC. As nações poderiam estabilizar as emissões até 2030, mantendo um patamar razoável. Isso custaria somente 3% do PIB mundial. O grande problema aqui foram os Estados Unidos, então responsáveis por 36% das emissões. Os EUA se negaram a assinar, e o tratado só começou a valer em 2005, com a entrada da Rússia e de quase todos os países desenvolvidos (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZONIA, 2015).

Estes acordos, no entanto, apresentam a clássica tensão Norte x Sul, onde os países desenvolvidos cobram dos países em desenvolvimento que reduzam suas emissões de carbono, enquanto os países em desenvolvimento afirmam que se fizerem isso, não poderão atingir o mesmo patamar dos países desenvolvidos, os quais, afinal, teriam sido os grandes responsáveis pela maior parte das emissões já lançadas.

O protocolo de Kyoto obriga os países do chamado Anexo I, que são cerca de 40 Estados-Nação desenvolvidos ou pertencentes ao antigo bloco soviético a reduzir suas emissões de gases do efeito estufa a uma média de 5,2% abaixo das emissões de 1990. As metas variam para cada país, e isto deveria se dar até 2012 (IPAM, 2015).

Durante o governo Clinton, os EUA, um dos principais emissores de GEF do planeta, aceitaram reduzir as emissões, mas desde que os emergentes também diminuíssem. Trata-se de um impasse de difícil solução, que já ocorria no Fórum de Estocolmo de 1992 em torno de outras questões ambientais (LEISS, 2004; VIOLA, 2002).

Os países em desenvolvimento, excluídos do Anexo I, tem adesão voluntária ao Protocolo, mas seu papel é crucial nestas negociações. Índia e China são responsáveis por 25% das emissões de gases de efeito estufa, mas também não se comprometeram em reduzir. As nações em via de desenvolvimento necessitam de multinacionais, que produzem a custo de grandes emissões de gases de efeito estufa. Quanto ao Brasil, a atividade industrial não é das mais poluentes, mas as queimadas e o desmatamento são

alarmantes (SCHOIJET, 2008). No entanto o país propôs a criação do Fundo de Desenvolvimento Limpo, que aplicaria multas aos países desenvolvidos que não atingissem suas metas, sendo que o dinheiro deveria ser utilizado para financiar projetos de desenvolvimento sustentável nos países em desenvolvimento. A proposta foi rejeitada, mas em parceria com os Estados Unidos, o Brasil a reformulou, e foi assim criado o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, que prevê a possibilidade de os países que não cumprirem suas metas comprarem créditos de outros países que cumprem e possuem saldo (VIOLA, 2002). O próprio Banco Mundial recomenda o comércio de carbono, onde um país que não atinge as metas de redução poderia pagar para que outro país preserve suas florestas, pois as árvores retiram carbono da atmosfera (RIBEIRO, 2010).

O interesse e o envolvimento das nações do planeta em torno do combate ao aquecimento global diverge. Embora seja um tema transnacional por natureza (JASANOFF, 2010), faz necessário um ator que impulse (e pressione) o processo de negociação. Não obstante a importância de emergentes como Brasil, China e Índia, o regime de governança das mudanças climáticas, é reflexo do posicionamento de países desenvolvidos e dotados de sólido aparato institucional, como EUA e a União Europeia (VIOLA, 2002).

Os países desenvolvidos e a maior parte dos emergentes são geridos por regimes democráticos. Ocorre, no entanto, que as nações democráticas são constituídas por grupos de pressão e interesse, e a influência que estes grupos têm sobre a nação - resultando na sua posição quanto a políticas internacionais - varia ao longo do tempo, e justamente por isso, os países mudam seu envolvimento com o assunto. Quando falamos, por exemplo, da posição brasileira ou da posição estado-unidense sobre as mudanças climáticas, estamos falando do resultado de um arranjo interno de diferentes setores destes países. Arranjos estes que mudam (VIOLA, 2002).

Segundo Viola (2002), as coalizações de interesses se dividem em: países desenvolvidos com alta taxa de emissão de gases de efeito estufa, países desenvolvidos com média intensidade, países desenvolvidos com média intensidade, mas que tem dificuldades em reduzir, países pertencentes à ex-União Soviética que sofreram uma drástica redução de emissões, países exportadores de petróleo, países pobres, pequenos estados-ilha, países emergentes com baixa taxa de emissão e países emergentes com média emissão.

Os países do primeiro grupo são Estados Unidos, Austrália e Canadá. No interior destes estados, existem as forças neoliberais nacionalistas, que são refratárias ao regime de mitigação de gases do efeito estufa, e as forças social-democrata-verde, que são moderadamente favoráveis.

O grupo dos países desenvolvidos com media emissão é constituído basicamente pela União Europeia. A vertente política dominante é a neo-socialdemocracia, que tem se mostrado favorável a um regime de governança climática. Além disso, estas nações possuem uma minoria verde, dotada de considerável poder de pressão.

Japão, Nova Zelândia, Suíça, Noruega e Islândia possuem uma taxa média de emissão, mas tem grandes dificuldades em diminuí-la, ou porque já haviam feito reduções drásticas antes do Protocolo de Kyoto, ou porque possuem uma população pouco sensível a temas globais.

Com o fim da União Soviética, os países pertencentes ao antigo bloco assistiram a um desaquecimento de sua produção industrial, resultando em redução das emissões de gases de efeito estufa. Sendo assim, estes países, em geral governados por nacionalistas ou neoliberais, são favoráveis ao comércio de cotas de carbono, mas não aceitam mecanismos de governança que impliquem em reduzir suas emissões. No entanto, existe ali uma minoria neo-socialdemocrata, que tem certo poder de influenciar as negociações em torno do tema. Esta minoria é favorável à mitigação e redução das emissões.

Os países exportadores de petróleo são a Arábia Saudita, o Kuwait, Irã, Iraque, Venezuela, Indonésia, Emirados Árabes, Líbia, Argélia e Nigéria. Ali predominam neoliberais e nacionalistas, fortemente contrários ao regime de redução. Na Venezuela existe uma minoria neo-socialdemocrata, timidamente favorável ao regime de governança climática.

Nos países pobres como a maior parte dos Estados da África subsaariana, Bolívia, Bangladesh, Guatemala, etc., o conjunto da sociedade é favorável ao Protocolo de Kyoto, primeiramente, porque podem se beneficiar com os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo e, além disso, não teriam compromissos de reduzir emissões antes de 2050. Nos pequenos Estados-Ilha, como Jamaica, Fiji, etc., o conjunto da sociedade também é fortemente favorável, devido ao alto grau de vulnerabilidade destes países.

Os emergentes com baixa emissão de carbono, como Argentina, Chile, Costa Rica, etc., tendem a ser favoráveis ao regime, devido aos benefícios que poderiam ter

com os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo. Estes países são governados por coalizações de neoliberais e neo-socialdemocratas, e em alguns casos, possuem uma minoria verde que exerce alguma influência. A Costa Rica é um caso único, pois o país se impôs a meta de ter uma economia livre de petróleo até 2021, sendo o único país em desenvolvimento que colocou impostos sobre as fontes emissoras de gases do efeito estufa (não obstante, a quantidade de veículos vem aumentando). Além disso, trabalhando em conjunto com produtores rurais, plantou cinco milhões de mudas de árvores para sequestrar carbono. É o maior plantio per capita do mundo (GIDDENS, 2009). É possível, talvez provável, que a Costa Rica deseje ter créditos de carbono para vender.

Quanto aos emergentes com media taxa de emissão, em geral suas economias consomem grandes quantidades de carvão ou petróleo (Índia, México, África do Sul e China). São moderadamente favoráveis ao regime de mitigação, devido aos benefícios que teriam com a implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, mas alguns setores são contra. Seus regimes políticos baseiam-se geralmente em coalizações entre neoliberais e neosocialdemocratas (neoliberais e nacionalistas, no caso da China), com influência de setores nacionalistas.

Dentro deste grupo, a China é um caso significativo. Um dos países mais importantes para a economia mundial, também é um dos que mais emitem gases do efeito estufa. A China, e conseqüentemente a economia global, sofreria muitos danos com as mudanças climáticas: derretimento de geleiras, perdas na agricultura, aumento das secas em mais de 10%, tempestades, inundações e aumento do nível. 67 milhões de pessoas seriam atingidas. Tudo isso acarretaria em aumento das migrações, que já ocorrem. Além da migração externa, haveria grandes deslocamentos internos, resultando em inchamento da cidade e em possíveis conflitos étnicos, lembrando que se trata de um país com mais de um bilhão de habitantes (HUANG; TSAI, 2012).

No entanto, a China estaria investindo em algumas ações pró-mitigação, como matriz energética de baixo carbono, plantio de árvores e disciplinamento da agricultura, levando a produção para próximo de grandes centros urbanos além de controlar as migrações internas. É claro que estas duas últimas ações são mais facilmente executáveis sendo a China um regime autoritário (HUANG; TSAI, 2012).

Brasil, Tailândia, Malásia e Filipinas fazem parte desse grupo, e não são grandes consumidores de petróleo tampouco carvão. No entanto, são grandes desmatadores, e a maior parte de suas emissões parte dessa fonte. Não obstante, a grande visibilidade

mundial do desmatamento ocorrido na Amazônia obriga o país a prestar contas ao mundo (GIDDENS, 2009; VIOLA, 2002).

A posição brasileira, no entanto, vem mudando desde o Fórum de Estocolmo. Em 1972, o risco ambiental não consistia em fator para que o Brasil, junto da China, limitasse o desenvolvimento econômico. Neste período, estes países defendiam modelos econômicos baseados em grande utilização de recursos naturais e em mão de obra barata (VIOLA, 2002).

Na década de 1980, com a crise econômica nacional e as mudanças tecnológicas nos modos de produção, o Brasil busca um alinhamento político-econômico mais forte com o resto do mundo. Embora ainda na década de 1990 o país possua importantes setores nacionalistas, já não era mais possível ignorar a opinião estrangeira (VIOLA, 2002).

Embora os governos de Fernando Collor de Mello e de Fernando Henrique Cardoso tenham produzido grandes avanços na área ambiental, o sucesso do Plano Real e as políticas neoliberais nacionalistas incentivaram uma ocupação mais intensa da Amazônia, e o conseqüente desmatamento, agravado com a incapacidade e até conivência dos Estados Amazônicos e instituições fiscalizadoras (VIOLA, 2002).

Aqui as políticas em torno das mudanças climáticas são em grande medida reflexos das políticas internacionais, como ocorre com a questão ambiental em geral. Tem-se uma considerável participação de ONGs (Organizações não governamentais) no processo, com destaque para o *World Wildlife Foundation* (WWF), ONG internacional com escritórios no Brasil, e que trabalha em parceria com instituições e outras ONGs do país. Também tem tido papel articulador o Fórum Nacional de Mudanças Climáticas, bem como os planos plurianuais. Os ministérios de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Relações Internacionais tem sido os mais pró-mitigação (CERESAN, 2011). Mas em suma, o papel do Brasil para o agravamento ou mitigação das mudanças climáticas, se dá principalmente em torno da Amazônia. A floresta poderia ser um trunfo por conta dos sumidouros de carbono, mas se torna um ônus por causa do desmatamento (VIOLA, 2002).

Giddens defende que as clássicas tensões Norte x Sul presentes desde o fórum de Estocolmo, deveriam ser resolvidas com os países industrializados reduzindo, e até parando seus processos de crescimento econômico (intrinsecamente poluidores), enquanto os subdesenvolvidos deveriam ser encorajados a atingir o mesmo patamar dos ricos, para depois pararem (GIDDENS, 2009).

Embora os tratados em torno da questão climática não discordem do autor, este, no entanto, seria o melhor dos mundos, e o próprio Giddens não crê que isto esteja a ocorrer. As mudanças climáticas já vêm alterando recursos naturais, como o ressecamento do lago Chade no Sudão, o que resultou em migração em massa, que por sua vez resultou em guerra civil, com apoio militar da China (o Sudão possui reservas de petróleo) (GIDDENS, 2009).

Assim, mesmo que as nações democráticas entrem em acordos de cooperação, nações geopoliticamente estratégicas são governadas por regimes autoritários, ou democracias instáveis, como China, Rússia e diversas nações do oriente médio.

4.1.3.2. GT II e aspectos sociais

Quanto ao GT II, principal objetivo de nossa análise, o presidente agora é Robert Watson, cientista dotado de grande capital político, tendo se destacado nas pesquisas relativas à camada de ozônio. Watson já foi membro do Conselho Científico dos EUA e atuou na NASA. No entanto, Watson é químico atmosférico, e não obstante estar agora ocupando a presidência do GT II, que começa a pretender ter foco social, não tem atuação nestas áreas. E o próprio GT II, ainda se foca majoritariamente em argumentações que partem de princípios das ciências naturais, como aumento de CO₂ atmosférico e suas consequências para os sistemas climáticos. O GT III parece estar mais próximo do foco que atualmente tem o GT II (BOLIN, 2007; UNIVERSITY OF EAST ANGLIA, 2016).

4.1.4. 2001: terceiro relatório

O terceiro relatório é de 2001. Este relatório considerou que haveria uma probabilidade de 66% de que a mudança climática teria causas antrópicas (BBC BRASIL, 2007).

4.1.4.1. Críticas e Controvérsias

Ainda existe desconfiança por parte do público em relação às mudanças climáticas, e não necessariamente em relação ao IPCC, dado que o leigo raramente acessa seus relatórios (ORESQUES, 2007). Em 2004, a revista *Discovery* publica uma matéria na qual afirma não haver discordância em relação a este assunto: o clima do planeta está esquentando, e por causas antrópicas. Já a revista *Time* publica uma

pesquisa de opinião que diz que somente 56% dos norte-americanos acreditam na existência do aquecimento global. E a maior parte dos entrevistados acredita existirem mais controvérsias do que de fato existem (ORESQUES, 2007; ORESQUES; CONWAY, 2010). Além disso, perceber o aquecimento não significa conhecer suas causas, tampouco saber o que fazer para detê-lo (MARTINELLI, 2010).

4.1.4.2. GT II e Aspectos Sociais

O GT II passa a contar com uma rede maior de colaboradores, em relação aos demais GT, e as análises tendem a se regionalizar (BOLIN, 2007). Os capítulos continuam a ser majoritariamente embasados por dados das Ciências Naturais, mas já aparecem capítulos que tratam de aspectos diretamente sociais de vulnerabilidade e adaptação (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2001). No entanto, o principal autor coordenador desse GT é Pablo Osvaldo Canziani, com formação somente em Ciências Físicas (ACADEMIA.EDU, 2016).

4.1.5-2007: quarto relatório

O quarto relatório data de 2007, e foi apresentado na Conferência do Clima de Bali. Neste, considerou-se que haveria 90% de chance de que o aquecimento fosse causado por ação antrópica (BBC BRASIL, 2007). O objetivo da Conferência era avaliar os resultados obtidos a partir de Kyoto. O resultado, no entanto, não foi como o esperado, havendo uma posterior redução de apenas 0,8%. Os EUA não se comprometeram com as reduções, embora o custo não ultrapassasse os 0,06% do PIB desta nação (ANTONUCCI, 2010). Paradoxalmente, o tratado de Montreal, que visava reduzir as emissões do gás CFC, principal responsável pelo buraco na camada de ozônio, logrou êxito, praticamente banindo o composto do mercado (SCHOIJET, 2008).

A novidade aqui reside no Mapa do Caminho de Bali, um documento que visa simplificar a adesão ao tratado, e que cria um fundo de recursos para que os países em desenvolvimento se adaptem a produzir com baixas emissões de gases do efeito estufa (PROTOCOLO DE KYOTO INFO, 2015).

4.1.5.1-Críticas e Controvérsias

Segundo dados compilados de Nisbet e Meyers (2007), em 1986, 23% dos norte-americanos já ouviram falar de aquecimento global. Em 2007 eram mais de 90%. No entanto, somente 23% estariam convencidos da sua realidade. Mas ainda assim, em

2007, os norte-americanos apontaram o aquecimento global como o maior dos problemas ambientais. Em anos anteriores, era a qualidade da água (NISBET E MEYERS, 2007).

Além disso, a complexidade do tema, e a série de fatores correlacionados, confunde o público (e mesmo os cientistas não se encontram de acordo em relação aos efeitos em cadeia provocados pelas mudanças climáticas). Eventos geograficamente distantes, como o derretimento do gelo no Ártico, o qual por sua vez modifica as correntes marítimas, causando furacões, são de difícil compreensão. Além disso, embora em média a temperatura do planeta esteja se aquecendo, as mudanças climáticas podem causar um inverno rigorosamente frio, como vem ocorrendo no hemisfério norte (RIVA, 2010).

Quanto ao alcance do risco, o público tende a pensar em si mesmo e nas suas famílias ou na Humanidade como um todo. Raramente correlaciona mudança climática com sua localidade, e também não considera ser esta uma questão fundamental, pois haveria questões mais importantes, como saúde, economia e segurança. A ciência chega ao público mediada pela mídia. De um lado, os catastrofistas, que utilizam expressões como “ponto de não retorno”. Além disso, diversas produções cinematográficas que mostram consequências catastróficas das mudanças climáticas, como “*Water World*”²¹ (1995) e “*The Day after Tomorrow*”²² (2004). Mesmo que este tipo de produção não tenha a intenção de ser um documentário, acaba por influenciar a percepção do público. E por outro lado, os negacionistas, que se valem dos argumentos dos catastrofistas para deslegitimarem as ciências do clima, e mesmo questionar a existência do aquecimento global (BOLIN, 2007; RIVA et. al, 2010).

Mike Lockwood, físico que afirma a existência do aquecimento global e nega qualquer causa não-antrópica, diz que o público ouve os céticos porque estes dizem o que as pessoas querem ouvir (SCHOIJET, 2008). E de fato, é mais confortável pensar que não existe aquecimento ou que existe, mas que nada se pode fazer. Além disso, como já dito, os cientistas escrevem para seus pares, enquanto os divulgadores escrevem para o grande público. Sendo assim, mesmo que seus argumentos não tenham muita fundamentação, atingem um público maior e são mais facilmente compreendidos. Além disso, a questão das mudanças climáticas sensibiliza menos o público do que o buraco na camada de ozônio, problema este que avançou mais em soluções do que a mitigação

²¹ No Brasil, “Water World- o segredo das águas”.

²² No Brasil, “O Dia Depois de Amanhã”.

das mudanças climáticas. No caso do ozônio, havia uma correlação clara e explorada pela mídia entre danos no ozônio e incidência de câncer de pele. E a solução fora apresentada como algo relativamente simples: o banimento dos CFCs. No caso das mudanças climáticas, embora as consequências sejam potencialmente catastróficas, o assunto é imbuído de incertezas, e implica em reestruturação geral da economia global (BOLIN, 2007; ORESKES, 2007; ORESKES; CONWAY, 2010).

Mas o fato é que a maior parte das instituições científicas relacionadas ao clima concorda que a mudança existe e é causada pelo homem. Mas existem dificuldades em torno do assunto. No século XIX, não havia tantos cientistas nem tantas especialidades, de modo que qualquer indivíduo instruído pudesse compreender as publicações científicas, ao contrário de hoje em dia (ORESQUES, 2007).

A partir do buscador “*climate change*”, pode-se constatar que a maior parte dos artigos encontrados na *Web of Science*, afirma a existência do aquecimento global e que o mesmo tem origem antrópica. É claro, não necessariamente os cientistas afirmam com essas palavras, mas é que já se sabe que o clima do planeta muda, e que está mudando mais rápido do que os modelos previam, e que nenhum outro fato explica melhor essa mudança do que a ação antrópica (ORESQUES, 2007; ORESQUES; CONWAY, 2010).

Embora o próprio IPCC afirme que exista 90% de probabilidade de a mudança ter origem antropocia, e não exista nenhuma maneira de comprovar com 100% de certeza, não existe nenhum motivo para acreditar que a mudança climática não esteja ocorrendo. Os céticos, além de não serem cientistas (ou são, mas não tiram suas conclusões a partir de pesquisas científicas), se limitam a questionar a ciência, os métodos de laboratório, etc.. E como se não bastasse, o clima da Terra vem sendo medido desde o século XIX, e desde então, a temperatura só vem aumentando. Seria absurdo inferir que o próximo ano será mais quente do que o anterior? (ORESQUES, 2007; ORESQUES; CONWAY, 2010).

Como já dito, na modernidade tardia, sociedade de risco, modernidade reflexiva, alta modernidade, enfim, independente da denominação, a ciência passa a ser questionada. E assim como acreditamos que os argumentos dos céticos não devem balizar o debate sobre mudanças climáticas, também não devemos assumir acriticamente as proposições do IPCC, uma vez que as controvérsias existem e seria até ingênuo negá-las (JASANOFF, 2010).

No entanto, há que se ter cuidado com as polaridades. O público tende a ter uma visão fundamentalista da ciência: sempre que algum escândalo ocorre, como o caso do

climategate, o público tende a desacreditar totalmente a ciência como se não fosse confiável (LAHSEN, 2013b).

Climategate é o nome que se deu ao vazamento de e-mails de pesquisadores da Unidade de Investigação Climática da Universidade de East Anglia. Nestes e-mails, os cientistas afirmavam a possibilidade de as mudanças climáticas não ser tão graves quanto afirma o IPCC (LAHSEN, 2013b).

No entanto, como já evidenciaram os *Science Studies*, não obstante a percepção do público, a ciência não necessariamente é corrupta e falha quando embebida em política, na verdade, assim funciona a ciência (ver capítulo 1). O público leigo tenderia a enxergar a ciência como completamente neutra e objetiva, e quando percebe alguma falha, tende a deslegitimá-la completamente (LAHSEN, 2005b). A existência dos céticos e a pouca transparência do IPCC, muitas vezes serve somente ao fim de deslegitimar a importância das mudanças climáticas enquanto evento em si (LAHSEN, 2013b). E por isso mesmo, mais uma vez reiteramos a importância de mais participação das ciências sociais no debate.

Assim, embora o público comece a se convencer da realidade das mudanças climáticas, ainda assim, a série de fatores e controvérsias de difícil compreensão para o leigo, reduz a importância da questão aos olhos do público.

4.1.5.2. GT II e Aspectos Sociais

Quanto ao GT II, o presidente continua a ser Osvaldo Canziani, e as temáticas mais estritamente sociais continuam ganhando espaço, bem como a regionalização dos dados (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007).

4.2. Críticas ao IPCC: errar para o menos dramático

Embora as mudanças climáticas apareçam frequentemente para o público como algo catastrófico, que pode por fim a vida na Terra como a conhecemos, o IPCC afirma que as mudanças não irão operar dessa forma. Os ciclos da natureza irão se alterar, o que acarretará em significativas mudanças na maneira da economia funcionar. Por conseguinte, isso acarretará em mudanças geopolíticas, e as instituições nacionais e internacionais deverão se adaptar. E por fim, milhões de pessoas serão lançadas à pobreza, ou assistirão a um agravamento da pobreza em que já vivem (BOLIN, 2007).

No entanto, existem críticas que acusam o IPCC de ser ameno. Brysse et al (2013) dizem que muitas das previsões presentes nos relatórios se mostraram amenas

diante dos fatos, como o derretimento do *permafrost* e do gelo dos polos e a ocorrência de furacões.

Ainda citando Brysse (et. al 2013), os cientistas do IPCC operariam a partir do que os autores denominam de ESLD- *erring on the side of least drama*.²³ Isso equivale a dizer que, na dúvida, as previsões são sempre feitas considerando-se a possibilidade mais otimista. Os autores chegam a ousada conclusão de que a influência da mídia e da política norte-americana influenciaria até o posicionamento dos cientistas. Não nos apressemos em endossar ou refutar essa conclusão, mas temos razões para considerá-la uma premissa válida, conforme os argumentos que apresentamos até agora. Mas também a natureza política da instituição, como já mencionamos, influencia essas posições (AGRAWALA, 1998b).

Os cientistas que falam sobre mudança climática, mas que são amenos, conseguem mais financiamento e publicações. Para Schoijet (2008), este é um procedimento socialmente irresponsável. Os cientistas deveriam parar de esperar por provas incontestáveis antes de recomendar ações de mitigação, pois afinal, quando mais se demora a agir, maiores e mais imprevisíveis se tornaram os efeitos, além dos efeitos em cadeia. Por exemplo, a falta de chuva diminui o crescimento das árvores, que por sua vez, passam a reter menos carbono (PESQUISA FAPESP, 2014g).

Richard Pearce diz que a mudança será abrupta, e não gradual. E o cientista espacial James Hansen diz que o aquecimento global implica em perigos incertos e não mensuráveis. O derretimento do *permafrost*²⁴ na Sibéria (o que de fato vem ocorrendo) libera imensas quantidades de gás carbônico e metano. E pouca pesquisa se tem feito a esse respeito (GIDDENS, 2009).

Questionar a validade das previsões do IPCC não está dentro do escopo do presente trabalho. Mas o argumento de que o IPCC amenizaria a gravidade das mudanças climáticas, é coerente com a realidade da instituição, que depende da opinião pública para existir.

4.3. Síntese do Capítulo

²³ Errar pelo lado menos dramático (tradução livre)

²⁴ Trata-se de um solo que fica permanentemente congelado, mesmo em camadas profunda, podendo ser encontrado nos polos e em regiões adjacentes (GIDDENS, 2009).

Nosso objetivo neste capítulo foi o de discutir o IPCC enquanto comunidade epistêmica. Para este fim, partimos dos seus relatórios e dos diversos fatores que os permeiam e rodeiam.

Os relatórios seriam tanto ferramentas científicas quanto políticas. Embora contem com uma ampla rede de colaboradores científicos, devem ser aprovados por outras instancias sociais antes de virem a publico.

O primeiro relatório data de 1990, e configura-se como um marco do ambientalismo do período. O IPCC atua enquanto comunidade epistêmica dentro do paradigma ambientalista desta década, e os primeiros tratados internacionais são firmados. A questão vem a publico, e também o ceticismo quanto à eficácia do IPCC, mas principalmente, quanto a realidade das mudanças climáticas. Quanto às ciências sociais, estas mostram uma baixa participação neste primeiro relatório. O próprio GT II, ainda não possui foco social, sendo suas análises feitas somente a partir de parâmetros das ciências naturais.

O segundo relatório marca o aumento da critica ao IPCC. Mesmo assim, é firmado o Protocolo de Kyoto, um instrumento institucional que delimitaria a ação das nações no combate às mudanças climáticas, levando-se em conta as desigualdades entre elas. Ao menos esta parece ser a prerrogativa. Quanto ao GT II, este ainda parte principalmente dos parâmetros e competências das ciências naturais para discutir adaptação e mitigação. E o presidente do GT continua a ser um cientista natural.

Após a publicação do terceiro relatório, o publico ainda se mostra cético quanto a realidade das mudanças climáticas. O GT II principia a inserir capítulos que fazem analises a partir do ponto de vista das ciências sociais, mas ainda é majoritariamente baseado em dados das ciências naturais, e seu coordenador é um cientista dessa área.

O quarto relatório data de 2007, e segundo pesquisa que apresentamos, o público começa a se convencer da realidade das mudanças climáticas, independente de conhecerem o IPCC. No entanto, as diversas controvérsias em torno do tema chegam ao conhecimento do publico leigo, o qual, justamente por desconhecer o funcionamento da ciência, tende a desacreditá-la, e até a reduzir a importância das mudanças climáticas, configurando assim um quadro de sociedade de risco, conforme proposto por Beck (2011). Quanto ao GT II, os capítulos começam a adquirir foco mais social, mas o coordenador ainda é um cientista natural.

Por fim, apresentamos um item onde aparecem céticos do IPCC, mas que operam em sentido oposto aos que anteriormente apresentamos. Estes afirmam que o

IPCC tenderia a ser ameno nas suas previsões, justamente porque necessitam de apoio de governos, setores industriais e da opinião pública para se legitimar.

Aparentemente, a participação das Ciências Sociais dentro do IPCC viria timidamente aumentando em cada relatório. A partir de agora, passaremos para a parte B do presente trabalho, onde analisaremos alguns capítulos do GT II do quinto relatório, bem como a formação, filiação institucional e produção científica de seus autores.

Parte B- Análise dos Dados

A parte B desta tese é constituída dos dados empíricos. Aqui será analisada a produção, formação e filiação institucional dos autores-coordenadores dos cinco capítulos mais relevantes do quinto relatório do grupo de trabalho II do IPCC que versam sobre dimensões humanas das mudanças climáticas. Para cada capítulo do relatório do IPCC, apresentaremos primeiramente um resumo e uma análise deste, e posteriormente, uma discussão sobre a atuação dos autores. Apresentaremos e discutiremos sua formação e filiações institucionais, e discutiremos a produção destes autores através de artigos publicados em periódicos científicos. Discutiremos com mais aprofundamento os artigos que mais se aproximem das Ciências Sociais.

Capítulo 5

Análise do Capítulo 2 do Grupo de Trabalho II do IPCC e seus autores: Foundations for Decision Making

Neste capítulo, vamos analisar enfim a produção e filiação institucional de Roger N. Jones e Ananda Patwardhan, autores do segundo capítulo do quinto relatório do grupo de trabalho II do IPCC.

5.1. Foundations for Decision Making

O capítulo que estes autores escreveram se denomina “*Foundations for Decision Making*” e se foca principalmente nos aspectos culturais dos processos de tomada de decisão.

Os autores admitem que somente as ciências técnicas não sejam capazes de fornecerem boas decisões a respeito do risco. Afirmam que se deve levar em consideração a psicologia individual, os valores e visões de mundo, de modo a que a informação científica (no caso, os relatórios do IPCC) possa ser transmitida e compreendida:

Best-practice methods for incorporating and communicating information about risk and uncertainties into decisions about climate change (Climate Change Science Program, 2009; Pidgeon and Fischhoff, 2011) suggests that effective communication of uncertainty requires products and processes that (1)closes psychological distance, explaining why this information is important to the recipient; (2)distinguishes between and explains different types of uncertainty; (3)establishes self-agency, explaining what the recipient can do with the information and ways to make decisions under uncertainty (e.g., precautionary principle, iterative risk-management); (4)recognizes that each person’s view of risks and opportunities depends on their values; (5)recognizes that emotion is a critical part of judgment; and (6)provides mental models that help recipients to understand the connection between cause and effect. Information providers also need to test their messages, as they may not be communicating what they think they are (JONES et. al: 2004: 204)

E ainda:

As knowledge brokers, climate services have to establish an effective dialog between science and the public (von Storchetal, 2011). This dialog under takes two main tasks: One is to understand the range of perceptions, views, questions, needs, concerns, and knowledge in the public and among stake holders about climate, climate change, and climate risks; the other task is to convey the content of scientific knowledge to the public, media, and stakeholders. This includes communicating the limitations of such

knowledge, the known uncertainties, and the unknowable, as well as the appropriate role of science in complex decision processes (von Storch et al, 2011). (JONES, 2014: 211)

O combate às mudanças climáticas passaria por mudanças individuais de comportamento. No nível individual, o cerne da questão seria a necessidade de se fazer sacrifícios agora para prevenir efeitos indesejáveis futuros. Isso dialoga com a confiabilidade que os agentes depositam no discurso científico, aparecendo aqui a importância de valores e cultura (JONES et al, 2014).

O capítulo também menciona questões éticas relativas a mudanças climáticas, como o fato de que, principalmente, quem causou essa situação tenha sido as nações desenvolvidas, mas quem sofrerá mais acentuadamente os efeitos serão os pobres das nações menos desenvolvidas. Quanto às nações em desenvolvimento, como o Brasil, estas são grandes emissoras de gases do efeito estufa. Seria ético propor que reduzam o ritmo deste processo, uma vez que estão querendo atingir o mesmo nível de desenvolvimento das nações já desenvolvidas? São questões que o capítulo aborda, e ainda afirma que nos últimos 20 anos vêm se desenvolvendo acentuadamente uma literatura a respeito de dilemas éticos envolvidos nas questões de mudança climática (JONES et al, 2014).

5.1.2. Instituições de Fronteira

Mas toda a discussão converge para ações, e quem implementa as mudanças são as instituições, com destaque para o que relatório chama de “instituições de fronteira”, que seriam instituições encarregadas de fazer a ponte entre ciência e política (JONES et al, 2014).

A série de catástrofes causada pelo furacão Katrina na Florida, em 2005, é usada como exemplo de má adaptação à mudança climática. Trata-se uma região importante para a economia norte-americana, pois ali se transporta, por via fluvial, 20% do petróleo da América do norte. No entanto, ali havia diversos conflitos de interesse e falta de comunicação (JONES et al, 2014).

Embora existam muitos desafios em torno desse tipo de adaptação devido à incerteza do conhecimento climático, depois do furacão Katrina a Florida passou a contar com um plano de sustentabilidade para 50 anos, com participação da indústria e diversas agências estatais (JONES et al, 2014).

Segundo o relatório, a função das instituições para facilitar o processo de adaptação às mudanças climáticas, seria:

(1)reduces informational uncertainty; (2)reduces normative uncertainty; (3)helps to build consensus on criteria for monitoring and evaluation; (4)can empower stake holders to influence adaptation and take appropriate actions themselves by sharing knowledge and responsibility in participatory processes; (5)can reduce conflicts and identify synergies between adaptation activities of various stakeholders, thus improving overall chances of success; and (6)can improve the likely fairness, social justice, and legitimacy of adaptation decisions and actions by addressing the concerns of all relevant stakeholders. Complex settings will require a detailed mapping of stakeholder roles and responsibilities (André et al., 2012) (JONES et al, 2014: 208)

As decisões relativas à adaptação climática seriam distintas de outros tipos de decisão, devido ao grau de incerteza, ao fato de serem decisões de longo prazo e ao tamanho da rede que envolve, no caso, o planeta todo. Sendo assim, o melhor método para se tomar decisões climáticas seria o manejo de risco iterativo. Um processo repetido várias vezes, que sempre gera um resultado parcial, o qual será usado como base para a próxima vez que uma decisão se fizer necessária (JONES et al, 2014).

O relatório avalia que a ética da mudança climática deve se entremear em todos os setores da vida social, como urbanismo, consumo, política, etc. mencionando, sem se aprofundar, a necessidade de um *novo pacto social*. No entanto, reitera a importância de se traduzirem dados técnicos para cenários de adaptação, sendo necessária uma intersecção entre Ciências Naturais e Sociais:

For scenario-based impact assessments to contribute to vulnerability and risk assessment, a series of translations need to be performed. Scenarios of projected GHG²⁵ concentrations are converted to changes in climate, impacts are assessed, perhaps with autonomous adaptation, leading to the evaluation of various adaptation options. This series of translations requires the transformation of data across various scales of time and space, between natural and social sciences, utilizing a wide variety of analytical tools representing areas such as agriculture, forestry, water, economics, sociology, and social-ecological systems. Climate scenarios are translated into scenarios or projections for biophysical and socioeconomic impact variables such as river flow, food supply, coastal erosion, health outcomes, and species distribution (e.g., European Climate Adaptation Platform, <http://climate-adapt.eea.europa.eu>). (JONES et al, 2014: 213).

Em 2001, somente 21 países possuíam instituições dedicadas a medir o clima e o risco advindo, bem como medidas de adaptação e mitigação. Em 2014, este número já é

²⁵ Greenhouse gas- gases de efeito estufa

maior do que 100. No entanto, a maior parte destes serviços ainda se encontra nos países desenvolvidos (JONES et al, 2014).

O IPCC avalia, no entanto que pouco avanço se conseguiu com o setor agrícola, e o setor pesqueiro sequer incorporou as questões climáticas. Por outro lado, o setor de produtos florestais teve grande avanço (JONES et al, 2014).

O relatório também demonstra ser sensível à crítica de que o IPCC seria um agente de um suposto “reducionismo climático” em detrimento de outras questões globais, como atesta a seguinte citação:

This mobility of knowledge has far-reaching implications for how climate knowledge is produced; strengthening the influence of epistemic communities such as the IPCC and other global governance mechanisms (Mahony and Hulme, 2012). Thus, while regional climate models play an increasingly important role in decision-making processes, critics argue that climate monopolizes planning and development strategies, rendering other forms of knowledge subordinate to this “climate reductionism” (Dessai et al., 2009; Hulme, 2011) (JONES et al, 2014: 213)

No entanto, se defende, afirmando ser o IPCC parte de um processo transdisciplinar: The climate science community does not necessarily take the lead, but becomes part of an inter-and transdisciplinary process, where politics, culture, religion, values, and so forth become part of climate communication (JONES, 2014: 213)

5.1.3. Análise do Foundations for Decision Making

Dentro de seu escopo - fundamentos da tomada de decisão – o capítulo aborda diversos tópicos que dialogam com as ciências sociais: a maneira como o indivíduo reage a informação científica, levando-se em conta valores e cultura, uma ética da mudança climática a qual, deveria (segundo o relatório) se entremear em diversos setores da sociedade, a importância de instituições capazes de fazer a ponte entre ciência e política, a noção de incerteza relativa ao conhecimento sobre o risco climático e do próprio IPCC enquanto instância privilegiada de construção deste conhecimento.

No entanto, alguns pontos merecem uma análise mais acurada. Embora o IPCC opere através de acordos e tratados internacionais entre Estados e instituições, o capítulo afirma a necessidade de mudanças e sacrifícios individuais. Essa meta, segundo o próprio IPCC, dialogaria com a confiança que o público deposita no discurso científico, mais uma vez, reiterando um quadro de sociedade de risco no qual o IPCC se insere. Além disso, a necessidade de confiança e legitimação é outra característica de

comunidades epistêmicas. E sendo a questão climática uma questão que implica em reestruturação de diversos setores (não se trata de um tema ambiental pontual, como por exemplo, o banimento dos CFCs), há a necessidade de se legitimar também com a competência das ciências sociais.

Com relação ao que o IPCC denomina *manejo de risco iterativo*, este processo demonstra incerteza quanto ao conhecimento que permeia sua ação, pois o conhecimento iria sendo construído conforme os resultados das tentativas bem-sucedidas. Processos como este, conferem margem para críticas quanto à objetividade da instituição, conforme discutimos no capítulo anterior. Além disso, isso coloca o IPCC dentro de um quadro de sociedade de risco (BECK, 2011).

E por fim, com relação à crítica de que o IPCC monopolizaria o conhecimento sobre o clima e a posterior autodefesa de que na verdade se trata de um processo transdisciplinar, não é nosso objetivo aqui discutir outras instituições, ou outras formas de se criarem políticas e ações de mitigação das mudanças climáticas, ou mesmo se questões climáticas são menos ou mais importantes do que outras questões. No entanto, a disciplinaridade do IPCC é sim nosso objeto, e, de acordo com os relatórios anteriores, os quais apresentamos no capítulo anterior, a transdisciplinaridade do IPCC, ao menos no que diz respeito às ciências sociais, ainda é bastante pequena, com predominância das ciências meteorológicas, inclusive nos GTs e assuntos que diriam respeito à competência de outras disciplinas.

Dessa forma, somente tendo como base a análise do capítulo o IPCC se configura como uma comunidade epistêmica interdisciplinar, pois aborda questões e utiliza conceitos das Ciências Sociais. No entanto, a história da instituição e os seus relatórios anteriores não confirmam essa premissa. Sendo assim, passemos agora a analisar a formação, atuação e produção dos autores do capítulo analisado.

5.2. Produção, Formação e Atuação dos Autores de Foundations of Decision Making

5.2.1. Roger Jones

5.2.1.1. Formação, Filiação Institucional e Atuação

Roger Jones é um dos autores-coordenadores do “*Foundations of Decision Making*”, o capítulo 2 do quinto relatório do grupo de trabalho II do IPCC. Possui formação como cientista físico, e atualmente se dedica a uma abordagem interdisciplinar dos riscos decorrentes das mudanças climáticas. É professor do Instituto Victoria de estudos econômicos estratégicos, na Universidade Victoria (em Melbourne, Austrália) (VICTORIA UNIVERSITY, 2016).

Suas especialidades são: avaliação de métodos de risco climático, comunicação em ciência climática (percepção de risco e interface entre ciência e política e hidrologia, cenários climáticos, histórico de dados climáticos e modelagem de análise das incertezas). Os métodos desenvolvidos por Roger Jones têm sido utilizados na Austrália e no mundo, bem como pelo IPCC. Participou do quarto e do terceiro relatórios desta instituição, e no quarto contribui para síntese para formuladores de políticas (VICTORIA UNIVERSITY, 2016).

5.2.1.2. Análise da Formação, Filiação Institucional e Atuação de Roger Jones

Roger Jones é cientista físico, especializado em avaliação de métodos de risco climático, comunicação em ciência climática, ciência e política e hidrologia. É filiado a um instituto de estudos econômicos e participou da síntese para *policy makers* do terceiro e quarto relatórios do IPCC. Embora sua formação e atuação sejam majoritariamente correlacionadas com as ciências físicas, possui especialização em ciência política, atua em um instituto de economia e participou da síntese para *policy makers* em dois relatórios do IPCC. Esse quadro reflete interdisciplinaridade. Passemos agora a analisar sua produção científica, de modo a analisar se sua formação e atuação refletem em sua produção.

5.2.2. Produção de Roger Jones

Com relação a sua produção científica, nos focamos em seus artigos publicados, sendo encontrado, um total de 15. Destes, 12 versam sobre temáticas de estrito domínio das ciências naturais. Vejamos então o que dizem os três restantes:

Applying Risk Analytic Techniques to the Integrated Assessment of Climate Policy Benefits (Aplicação de técnicas analíticas de risco para a avaliação integrada dos benefícios de política climática²⁶)

Roger Jones se propõe a discutir a distancia entre duas tradicionais formas de se analisar o risco em mudança climática. Estas duas abordagens seriam a análise custo-benefício e a abordagem da precaução. Jones apresenta uma série de gráficos onde mostra os possíveis danos que as mudanças climáticas poderiam causar, diferenciando danos monetários de danos não monetários (JONES; YOHE, 2008).

O autor chega a mencionar que os modelos biofísicos não preveem as possibilidades de adaptações humana, mas a relação com as ciências humanas não vai além disso. Toda a argumentação se baseia em modelos matemáticos

Climate Change and the New World Economy: implications for the nature and timing of policy responses (Alterações climáticas e a nova economia mundial: Implicações para a natureza e o tempo de respostas políticas²⁷)

A proposta é analisar como ficam as respostas políticas com a entrada de nações emergentes em uma economia de alta emissão de gases do efeito estufa. Conclui por fim que os atuais cenários de projeção de aumento de Co2 não tem sido eficazes, e que, portanto deveriam melhorar. Afirma também que não existe tecnologia para deter as mudanças climáticas, e que a ação global reduz os riscos, mas não os elimina (SHEEHAN; JONES et. al, 2008).

Embora sua proposta seja realizar uma análise política e econômica, esta análise se dá tendo em conta somente modelos de ciências naturais, como formulas matemáticas para calcular o crescimento do uso de energia.

The Relationship Between Adaptation and Mitigation in Managing Climate Change Risks: a regional response from North Central Victoria, Australia (A relação entre adaptação e mitigação das alterações climáticas na gestão de riscos: uma resposta regional a partir de North Central Victoria, Austrália²⁸)

²⁶ Tradução livre

²⁷ Tradução livre

²⁸ Tradução livre

Jones analisa a complementaridade entre adaptação e mitigação na gestão dos riscos associados ao aquecimento global, e a absorção da temática pelo IPCC (JONES et. al, 2007).

Embora mencione (e só menciona) o papel das instituições, essa citada complementariedade se daria com mais cooperação entre diferentes áreas das ciências naturais, cruzando métodos e conceitos.

5.2.2.1. Análise da Produção Científica de Roger Jones

A produção científica de Roger Jones reflete somente a sua formação em áreas correlatas às Ciências Físicas. Em primeiro lugar, de seus 15 artigos publicados, 12 tratam de temas estritamente relacionados a estas áreas, sequer mencionando fatores sociais. Mas mesmo os três artigos restantes, não refletem nenhum grau de interdisciplinaridade com Ciências Sociais ou mesmo Ciências Humanas. Em “*Applying Risk Analytic Techniques to the Integrated Assessment of Climate Policy Benefits*”, toda a argumentação é realizada a partir de modelos matemáticos. O autor somente menciona que modelos matemáticos não podem prever as possibilidades de adaptação humana.

O artigo “*Climate Change and the new World Economy: implications for the nature and timing of policy responses*”, como o título sugere, tem como proposta realizar análises políticas e econômicas. Essa análise é feita, mas somente com métodos e conceitos de diferentes áreas das ciências naturais.

E por fim, no artigo “*The Relationship Between Adaptation and Mitigation in managing Climate Change Risks: a regional response from North Central Victoria, Australia*”, Jones menciona a importância do papel das instituições na construção de uma agenda interdisciplinar, mas neste artigo, a interdisciplinaridade somente apareceria entre diferentes domínios das Ciências Naturais.

5.2.3. Roger Jones: conclusão

Como se pode ver, embora o capítulo insista na necessidade de interdisciplinaridade, e reitere a importância das Ciências Sociais, o responsável pelo citado capítulo não parece ter uma atuação nestas áreas. Embora possua atuação institucional em domínios correlatos das ciências sociais, sua produção científica -a julgar pelos suas três publicações mais recentes- não reflete esta atuação.

A julgar pelas análises realizadas até o presente momento, conclui-se que a auto-apregoadada interdisciplinaridade do IPCC consistiria somente de pratica discursiva para se legitimar enquanto comunidade epistêmica.

5.3. Ananda Patwardhan

5.3.1. Formação, Filiação Institucional e Atuação

Ananda Patwardhan é o outro autor-coordenador do “*Foundations of Decision Making.*” É Ph.D. em Engenharia e Políticas Públicas, e mestre em Ciências Ambientais. Atualmente é professor de políticas públicas na Universidade de Maryland, nos Estados Unidos da América e co-presidente do *Executive Committee of the Global Energy Assessment* (Comitê Executivo de Avaliação Global de Energia²⁹) e membro do *Steering Committee of the Programme of Research on Vulnerability, Impacts and Adaptation* (Comitê Gestor do Programa de Pesquisa em Vulnerabilidade, Impactos e Adaptação³⁰) do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (NOTRE DAME GLOBAL ADAPTATION INDEX, 2014; UNIVERSITY OF MARYLAND, 2016).

Já foi coordenador da Escola de Manejo, diretor executivo de Tecnologia e Informação, e fez parte do conselho do Ministério de Ciência e Tecnologia da Índia. Também já foi membro do *Scientific and Technical Advisory Panel* (Painel Científico, Técnico e Consultivo³¹) do *Global Environment Facility* (Ambiente Global³²) (NOTRE DAME GLOBAL ADAPTATION INDEX, 2014; UNIVERSITY OF MARYLAND, 2016).

De acordo com o *website* da Universidade de Maryland, seu foco de pesquisa são as respostas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, bem como a adoção e difusão de tecnologias limpas (UNIVERSITY OF MARYLAND, 2016).

5.3.1.1. Análise da Formação e Filiação institucional de Ananda Patwardhan

Como visto, Ananda Patwardhan é atualmente professor de políticas públicas. E os dados apresentados mostram que tem experiência como *policy maker*. Tem formação

²⁹ Tradução Livre

³⁰ Tradução Livre

³¹ Tradução livre

³² Tradução livre

em Engenharia e Ciências Ambientais. Esse quadro contempla experiência com política, e formação em áreas de engenharias e temas ambientais. Trata-se de uma formação e atuação que engloba diversas disciplinas. Vejamos agora se este quadro se reflete em sua produção científica.

5.3.2. Produção de Ananda Patwardhan

Patwardhan possui 59 artigos publicados em periódicos científicos. A julgar pelos títulos destes, 52 destes artigos possuem temática social ou ao menos abordam interfaces entre Ciências Naturais e Sociais (RESEARCH GATE, 2016a). Do ponto de vista quantitativo, a produção do autor parece refletir a atuação de um cientista interdisciplinar e aberto a temáticas sociais.

Analisemos agora, o que dizem os seus três artigos mais recentes (com temática social ou interdisciplinar):

Biophysical and Economic Limits to Negative CO₂ Emissions (Limites biofísicos e econômicos para a emissão negativa de CO₂³³)

A discussão aqui gira em torno da necessidade de implantação de tecnologias limpas, de modo a que se possa ter mais de 50% de chance de se manter o aquecimento do planeta em no máximo 2° C (SMITH; PATWARDHAN et. al, 2015).

A análise da viabilidade destas tecnologias é feita a partir de diversos parâmetros: emissão atual de gases do efeito estufa por unidade de área, água, energia, nutrientes (dos ecossistemas) e reflexão da luz. O artigo conclui, por fim, que a implementação de tecnologias limpas é uma questão de tempo x custo, e que embora, seja imprescindível a adoção de tais tecnologias que seja atingido o objetivo apregoado, ainda não se dispõe do conhecimento necessário para a implementação destas a um custo viável (SMITH; PATWARDHAN et. al, 2015).

Pelo que verificamos, toda a discussão do artigo é realizada em torno de parâmetros físicos, e mensurada através de parâmetros matemáticos. Esses dados foram então convertidos em parâmetros econômicos, e, portanto, contrariando nossa expectativa, a única interdisciplinaridade aqui observada fora entre ciências físicas e ciência econômica.

³³ Tradução livre

Conservation Organizations Need to Consider Adaptive Capacity: Why Local Input Matters (Organizações Conservacionistas precisam considerar a capacidade adaptativa: porque a contribuição local importa³⁴)

A proposta desse artigo é discutir a contribuição da comunidade local nas ações de mitigação e adaptação as mudanças climáticas. Para este fim, comparam alguns parâmetros que norteiam organizações não governamentais que atuam com mitigação e adaptação com a concepção que tem a comunidade local. (McLEOD; PATWARDHAN et. al., 2015).

A comunidade em questão é representada por diversos atores da ilha de Pohnpei, a maior e mais populosa ilha da Federação dos Estados Micronésios, uma região particularmente sensível às mudanças climáticas. Os citados atores consistem de chefes tribais e funcionários governamentais. Os citados critérios utilizados por organizações não governamentais são parâmetros como desastres climáticos, vulnerabilidade de gênero e conhecimento ecológico tradicional (McLEOD; PATWARDHAN et. al., 2015).

Os cientistas então reuniram a comunidade, e expuseram os seus parâmetros, de modo a que fossem debatidos. A partir daí, analisam as convergências e divergências. Na discussão do artigo, é mencionada a relevância de se medir localmente a adaptação às mudanças climáticas, a importância de se conhecer a estrutura social local para a escolha de participantes e mesmo das ciências sociais (McLEOD; PATWARDHAN et. al., 2015).

O artigo em questão buscou comparar parâmetros dos cientistas com parâmetros locais. Menciona a importância de serem levados em conta fatores culturais e dinâmicas locais de organização. A pesquisa possui um foco operacional, e não se aprofunda nestes fatores, embora faça uso de métodos e conceitos das ciências sociais.

Estimating the Uninsured Losses due to Extreme Weather Events and Implications for Informal Sector Vulnerability: a case study of Mumbai, India (Estimando as perdas dos não-segurados devido a eventos climáticos extremos e

³⁴ Tradução livre

implicações para a vulnerabilidade do setor informal: o estudo de caso de Mumbai, Índia³⁵)

A proposta deste artigo é, como o título indica, analisar as perdas dos atores sociais que são cobertos por seguros, no caso, donas (os)-de-casa e pequenos comerciantes em situação de informalidade (PATANKAR; PATWARDHAN, 2015).

Os eventos climáticos extremos aos quais o artigo se refere, são as chuvas de 2005, durante o período das monções. Ocorre, no entanto, que neste ano, o índice de pluviométrico foi maior do que a média. O estudo se deu em Mumbai, uma cidade com mais de 10 milhões de habitantes e com boa parte de sua superfície impermeabilizada. Todos estes fatores resultaram em alagamentos, com prejuízos econômicos e humanos (PATANKAR; PATWARDHAN, 2015).

O município de Mumbai fez a avaliação dos prejuízos, mas não levou em consideração as (os) donas (os)-de casa e os pequenos comerciantes. Sendo assim, os autores realizaram questionários para este público, buscando definir suas características socioeconômicas e mensurar os impactos sofridos. Compararam os dados obtidos com os dados do município, e constaram que os prejuízos seriam maiores do que o afirmado. Comparam também os dados de sua pesquisa com pesquisas similares realizadas na Europa, e buscaram compreender os distintos resultados com base nas diferenças socioeconômicas entre o público da Índia e o mesmo público na Europa. Concluem o artigo afirmando a importância dos governos darem maior assistência a esse público, evocando os custos de não se realizar essa assistência (PATANKAR; PATWARDHAN, 2015).

Aqui, mais uma vez, Patwardhan compara métodos consagrados por instituições com concepções e relatos locais. Mais uma vez, argumenta a importância de serem consideradas diferenças sociais, como quando compara o setor informal da Índia com o da Europa. No entanto, mais uma vez, embora realize um trabalho com objetivos compatíveis com os das ciências sociais, não se aprofunda nos fatores que menciona como importantes.

5.3.2.1. Análise da Produção de Ananda Patwardhan

³⁵ Tradução Livre

A produção de Patwardhan parece ter uma correlação maior com os domínios das ciências sociais do que a produção de Roger Jones. Dos seus 59 artigos publicados, 52 versavam sobre temáticas ciências sociais. A partir da análise dos três artigos mais recentes deste autor, verificamos que a discussão de fatores sociais vai além do que mera menção.

Em “*Biophysical and Economic Limits to Negative CO₂ Emissions*”, no entanto, a discussão gira em torno de parâmetros matemáticos, havendo interdisciplinaridade somente entre ciências físicas e ciências econômicas, mesmo assim, uma dada vertente mais numérica da ciência econômica.

No artigo “*Conservation Organizations Need to Consider Adaptive Capacity: Why Local Input Matters*” são mencionados conceitos das ciências sociais, como fatores culturais e dinâmicas locais de organização. Na produção desta pesquisa, os autores foram a campo, e buscaram compreender in loco estes fatores mencionados. No entanto, a discussão não leva em conta teorias das ciências sociais, o que, dada a natureza do artigo, causa estranheza, uma vez que diferentes domínios das ciências sociais possuem amplo corpo teórico para discutir questões desta natureza, como demonstrado no capítulo 1 do presente trabalho

No artigo “*Estimating the Uninsured Losses due to Extreme Weather Events and Implications for Informal Sector Vulnerability: a case study of Mumbai, India*”, mais uma vez, o foco é perfeitamente coerente com o escopo das ciências sociais. Os fatores sociais aqui, não aparecem como mera menção ou legitimação do assunto, mas, mais uma vez, não são tratados a luz das teorias sociais.

Com base no analisado, não se pode afirmar que Patwardhan atue como um cientista social. Mas os fatores sociais são considerados com mais seriedade neste autor do que em Roger Jones.

5.3.3. Ananda Patwardhan: Conclusão

Patwardhan é professor de políticas públicas e tem experiência como *policy maker*. Não possui formação em áreas sociais, mas seus artigos tratam de temas sociais, embora não se trate propriamente de Ciências Sociais. Ao contrário dos resultados encontrados para Roger Jones, os resultados encontrados para Ananda Patwardhan não nos permitem afirmar que se trata somente utilização de fatores sociais como retórica de legitimação. No entanto, o trabalho de Patwardhan não nos permite afirmar que o IPCC conta com cientistas sociais como colaboradores.

5.4. Síntese do Capítulo

O capítulo do relatório do IPCC, “*Foundations of Decision Making*”, aborda diversos tópicos que dialogam com as ciências sociais, reiterando a importância dessa área de conhecimento.

Com relação aos autores do citado capítulo, Roger Jones demonstra baixíssima participação nesta área. Não possui formação e possui alguma atuação institucional nesses ramos de conhecimento, mas sua produção científica sequer se mostra interdisciplinar.

Ananda Patwardhan, no entanto, possui maior abertura. É professor de políticas públicas e tem experiência como *policy maker*. Possui também formação em engenharias e ciências ambientais, o que lhe confere um perfil mais interdisciplinar.

Sua produção científica também demonstra maior abertura às Ciências Sociais. Embora suas abordagens sejam superficiais (do ponto de vista das teorias das ciências sociais), Patwardhan realiza trabalhos que dialogam com métodos, conceitos e objetivos das ciências sociais. E de maneira ainda mais significativa do que isso, os fatores sociais são tratados com seriedade, embora não a luz das teorias das ciências sociais.

Por fim, a partir da análise do segundo capítulo do quinto relatório do grupo de trabalho II do IPCC e da formação, atuação e produção científica dos autores do capítulo, nossa conclusão, até o presente momento, é a de que o IPCC pode vir eventualmente a utilizar-se de “questões sociais” como meros instrumentos de legitimação, como parece ser o caso de Roger Jones. No entanto, não podemos afirmar categoricamente que a relação com às questões sociais por parte do IPCC se resume a esse recurso. A produção de Patwardhan demonstra que o IPCC possui colaboradores que consideram seriamente as questões sociais. No entanto, como base no exposto até agora, não podemos afirmar que os cientistas sociais estão participando enquanto colaboradores do IPCC, uma vez que a produção científica de Patwardhan não o qualifica como um cientista social. Mas passemos agora a analisar os demais capítulos do relatório ao qual nos propomos analisar.

Capítulo 6

Análise do capítulo 13 do Grupo de Trabalho II do IPCC e seus autores: Livelihood and Poverty

Neste capítulo, vamos analisar a produção e filiação institucional de Lennart Olsson, Maggie Opondo e Petra Tshakert, autores do 13º capítulo do quinto relatório do grupo de trabalho II do IPCC.

6.1. Livelihoods and Poverty

O capítulo que estes autores escreveram se denomina “*Livelihoods and Poverty* (Sobrevivência e Pobreza)³⁶” e tem como objetivo discutir como a pobreza interage com as mudanças climáticas (OLSSON et al, 2014).

Pobreza e vulnerabilidade climática, de acordo com o relatório, seriam fenômenos distintos. No entanto, a segunda agravaria a primeira, sendo que os mais afetados seriam as populações pobres da África subsaariana e Sudeste da Ásia (OLSSON et al, 2014).

O relatório utiliza as expressões “pobreza” e “subsistência”. Afirma que pobreza pode ter origem econômica, social, institucional e política, sendo o maior obstáculo para a adaptação às mudanças climáticas. Define subsistência como o mínimo de recursos para que uma família possa manter suas atividades produtivas, educar seus filhos e ter melhorias graduais em sua qualidade de vida, como atesta a seguinte citação: “a critical minimum asset threshold, below which families are unable to successfully educate their children, build up their productive assets, and move ahead economically over time” (Carter et al., 2007 p. 837 apud OLSSON: 801).

Muitas famílias em situação de pobreza transitória podem passar a ser extremamente pobres com as mudanças climáticas. A maior parte dos pobres estaria nos países pobres, mas o relatório menciona bolsões de pobreza no mundo desenvolvido. (OLSSON et. al 2014).

O capítulo apresenta diversos dados relativos à vulnerabilidade climática e pobreza, os quais, segundo nossa avaliação, podem ser divididos dentro dos seguintes tópicos:

³⁶ Tradução livre

6.1.1. Agua

Os cenários apontam para uma drástica redução da disponibilidade de uso desse recurso, sendo que a redução seria distinta em distintas partes do mundo. De qualquer forma, os mais afetados seriam os mais pobres (OLSSON et al, 2014).

No Oriente médio e Norte da África, cerca de 30 a 70% assistiriam uma drástica redução de acesso a água até o ano de 2025. Também os Andes, o Himalaia e a Austrália sofreram com perda de água. O relatório ainda afirma que as políticas públicas que vem lidando com esse cenário favorecem os consumidores mais ricos e urbanos, em detrimentos dos pobres e da população rural (OLSSON et al, 2014).

6.1.2. Agricultura

A agricultura seria um dos setores que mais sofreriam com as mudanças climáticas, afetando milhões de pessoas em situação de pobreza. Agricultores, indígenas e mesmo consumidores urbanos (OLSSON et al, 2014).

Um dos efeitos mais significativos é a substituição de áreas destinadas ao cultivo de grãos para a criação de rebanhos. Isso se daria devido à mudança dos regimes hídricos, acarretando por sua vez, perda da diversidade nutricional de famílias mais pobres. A estimativa seria uma perda de 17 a 22%. Mas não só isso, a agricultura também sofre com inundações e perdas de colheitas e proliferação de pragas (OLSSON et al, 2014).

O relatório também traça cenários de futuras perdas na agricultura, principalmente na África, Ásia e América Latina. Em um dos cenários, estima que até o ano de 2055, a população pobre (pessoas que dispõem de US \$ 2,00 por dia ou menos) aumentaria entre 300.000 e 650.000 devido aos prejuízos agrícolas causados pelas mudanças climáticas. Outro cenário estima que até o ano de 2080, o número de subnutridos do planeta poderia aumentar em 170 milhões. De qualquer forma, o relatório afirma que independente do cenário, os países pobres, especialmente na África e sudeste asiático, enfrentarão as maiores perdas, com redução de 0,2 a 1,2% de seus PIBs. Isso se daria devido ao fato destes países possuírem estruturas deficientes nos setores de água e energia, além de já sofrerem com excesso de calor, tendo-se inclusive observado o aumento de mortes por insolação entre cortadores de cana em El Salvador. No entanto, mesmo os EUA, que é um país desenvolvido, deverá sofrer redução de 1,8% do PIB até 2100, devido aos impactos das mudanças climáticas, como furacões, por exemplo. Isso aumentara os custos com água e energia, e os mais afetados, serão os

mais pobres desse país. Além disso, perdas na produtividade agrícola redundam em aumento de preço dos alimentos. Em linhas gerais, a estimativa seria de perda de 14% a 27% da produtividade agrícola para a África e de 18% a 32% para o sudeste da Ásia, as regiões que seriam mais afetadas segundo os cenários do IPCC (OLSSON et al, 2014).

Alterações no clima afetam a agricultura, e isso afeta a todos. Mas os mais pobres, os quais muitas vezes se encontram em situação de subsistência, são mais vulneráveis. Além disso, frequentemente estas populações possuem uma relação direta com recursos naturais, como produtos florestais e pesca. Assim, por exemplo, observa-se desde a década de 1970 uma queda na captura de peixes no lago Tanganica, na Tanzânia. E o relatório afirma que essa situação não estaria sendo suficientemente documentada, mesmo que exista uma extensa rede de registros climáticos (OLSSON et al, 2014).

6.1.3. Alterações extremas

O relatório define alterações extremas como o completo desaparecimento de ilhas e habitações costeiras, um efeito das alterações climáticas que estariam previstas nas predições do IPCC (OLSSON et al, 2014).

Alexandria (Egito) e Lagos (Nigéria) são exemplos de cidades costeiras densamente povoadas e com alto índice de pobreza. Estas e outras cidades já vêm sendo afetadas por inundações. Os impactos incluem casas destruídas e interrupção do fornecimento de água potável, perda de colheitas, aumento do preço dos alimentos, perda de empregos e gastos com saúde e funerais. Na América do Sul e América Central foram registrados 600 eventos climáticos extremos entre os anos de 2012 e 2013, resultando em 13.500 mortes e 52,6 milhões de pessoas afetadas, com prejuízo econômico de US \$ 45,3 bilhões. No Himalaia, tem se verifica prejuízos em estradas e pomares, devido às inundações. Estes fatores afetam tanto ricos quanto pobres, mas os ricos dispõem de mais recursos para pagarem por seguros ou reporem seus bens (OLSSON et al, 2014).

Além dos prejuízos econômicos, o relatório menciona alguns fatores subjetivos, como os povos que possuem ligação étnica com a terra. Estes, se forçados a migrar, enfrentarão conflitos étnico-religiosos (OLSSON et al, 2014).

6.1.4. Mudanças

Quando o relatório se refere aos prejuízos aos mais pobres causados pelas mudanças climáticas, frequentemente isso redundando em migrações. Mas, além disso, o relatório apresenta alguns dados concretos de migrações e mudança de atividade produtiva:

-Com o ressecamento do lago Faguibine, em Mali, agricultores passaram a serem criadores de gado (OLSSON et al, 2014).

-Com a mudança dos regimes de chuva, comunidades rurais da África do Sul trocaram a agricultura como principal meio de subsistência pela criação de gado e aves (OLSSON et al, 2014).

-Ainda na África do Sul e também na Índia, observa-se a migração de comunidades agricultoras para as zonas costeiras, passando a explorar ecossistemas marinhos (OLSSON et al, 2014).

-Comunidades rurais na Rússia, devido à mudança de temperatura da região, a qual, por sua vez redundando na mudança dos regimes de chuva e neve, deixaram de serem criadores de gado para emigrarem para as cidades (OLSSON et al, 2014).

-Em Chiapas, no México, após o furacão Stan, em 2005, produtores especializados em café se tornaram trabalhadores diaristas (OLSSON et al, 2014).

O relatório afirma que estas mudanças permanecem pouco exploradas nos dados relativos a pobreza e adaptação, pois a maior parte das pesquisas busca mensurar os danos quando de eventos climáticos extremos (OLSSON et al, 2014).

6.1.5. Efeitos Psicológicos e Sociais

O relatório também menciona os efeitos psicológicos nos atingidos por mudanças climáticas. Cita efeitos como insônia, ansiedade, depressão, perda do sentido de pertencimento (ao lugar) e suicídio (OLSSON et al, 2014).

Além disso, as migrações causadas por mudanças climáticas e eventos climáticos extremos provocam rompimento de redes sociais informais dos mais pobres, idosos e donas de casa, impedindo a mobilização do trabalho e auxílio recíproco. Este

fator afetaria principalmente comunidades rurais e povos indígenas (OLSSON et al, 2014).

Os desastres causados por eventos climáticos extremos afetam de maneira distinta os gêneros. Para os homens, o principal efeito é a migração em busca de trabalho, em geral com aumento de jornada. As mulheres que ficam permanecem com suas atividades rotineiras, mas frequentemente prestam auxílio a órfãos, doentes e desabrigados. Além disso, muitas vezes passam a ocupar espaços de decisão antes exclusivos dos homens (OLSSON et al, 2014).

6.1.6. Pobreza e Mitigação das Mudanças Climáticas

O relatório afirma que mudanças climáticas acentuam a situação de pobreza. Primeiramente, pelos efeitos do clima, mas também pela diminuição da velocidade dos projetos nacionais de desenvolvimento econômico. No entanto, o relatório também discutiu se ações de mitigação as mudanças climáticas acentuam ou diminuem os riscos para os pobres, através da apresentação de quatro casos empíricos:

6.1.6.1. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

Os mecanismos de desenvolvimento limpo diferem para cada país, e espera-se que tragam benefícios sociais (OLSSON et al, 2014).

A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima avalia positivamente os MDL. No entanto, três avaliações, (uma delas sendo de autoria de Lennart Olsson, um dos autores do capítulo que está sendo analisado) argumentam que os MDL não tem influencia na redução da pobreza, tampouco contribui para o desenvolvimento sustentável. A razão seria a falta de monitoramento (OLSSON et al, 2014).

6.1.6.2. Redução das Emissões por Degradação Florestal

Aqui o relatório faz uma avaliação bastante pessimista com relação à correlação entre mitigação das mudanças climáticas e redução de pobreza (OLSSON et al, 2014).

Frequentemente, as comunidades rurais pobres perderiam o acesso aos recursos florestais, e mesmo o acesso a terra, com a pressão por regularização fundiária (OLSSON et al, 2014).

6.1.6.3. Sequestro Voluntário de Carbono

As atividades neste âmbito seriam dominadas por energias renováveis (principalmente eólica), projetos de reflorestamento e destruição de aterros sanitários (OLSSON et al, 2014).

No geral, são projetos que envolvem governos e grandes companhias. Somente 1% dos projetos com envolvimento de comunidades consideradas pobres. Justamente por isso, não se tem observado grande participação destas comunidades. Os benefícios seriam somente benefícios marginais, como uma melhoria do ambiente (OLSSON et al, 2014).

6.1.6.4. Produção de Biocombustíveis em Larga Escala

Geralmente a produção de biocombustíveis é feita em terras adquiridas por grandes multinacionais. Sendo assim, agricultores pobres são empurrados para terras marginais, que são ainda mais sensíveis aos efeitos das mudanças climáticas (OLSSON et al, 2014).

6.1.6.5. Pobreza e Adaptação

O relatório afirma que os pobres disporiam de menos meios para se adaptarem as mudanças climáticas. Em geral não possuem seguro, e obviamente, dispõe de menos recurso para construção de cisternas, estruturas de estocagem de alimentos, fontes alternativas de energia, etc. (OLSSON et al, 2014).

O relatório, no entanto, discute alguns modelos de auxílio aos pobres. Menciona experiências no sul da Ásia e em diversos países africanos. Também cita programas sociais brasileiros, como o Bolsa Família e o Bolsa Verde (OLSSON et al, 2014).

O relatório também recomenda à ampliação do acesso a energia elétrica, pois isso reduziria a vulnerabilidade e reduziria o uso de combustíveis fósseis (OLSSON et al, 2014).

6.1.7. Avaliação das Pesquisas que Correlacionam Pobreza e Vulnerabilidade Climática

Por fim, o relatório avalia o estado da arte das pesquisas que correlacionam pobreza e mudança climática (OLSSON et al, 2014).

Afirma que existem poucos estudos sobre a transição da pobreza para a extrema pobreza, evento este que estaria sendo acentuado com as mudanças climáticas, sendo os atuais modelos de pesquisa econômica insuficientes para isso. Em linhas gerais, o

relatório afirma que existiria a necessidade de se acompanhar a evolução da pobreza, e não somente registrar uma situação momentânea (OLSSON et al, 2014).

Também afirma que existiriam poucos estudos que buscam diferenciar como diferentes segmentos são afetados pelas mudanças climáticas, classe, raça, gênero, etc. (OLSSON et al, 2014).

Menciona a existência de pouca literatura a respeito da vulnerabilidade dos pobres em países ricos, não obstante a ocorrência de eventos que evidenciaram a vulnerabilidade destes setores, como o furacão Katrina nos EUA e a seca de 10 anos na Austrália (OLSSON et al, 2014).

Critica a ênfase dada a eventos climáticos extremos, em detrimento das alterações climáticas de pequena escala, as quais possuiriam um efeito cumulativo (OLSSON et al, 2014).

Por fim, questiona os atuais mecanismos de mitigação das mudanças climáticas, como sequestro de carbono e mecanismos de desenvolvimento limpo e seu papel na mitigação da pobreza (OLSSON et al, 2014).

O capítulo então termina com uma recomendação de que seja criada uma via desenvolvimento baseada em adaptação climática (OLSSON et al, 2014).

6.1.8. Análise do Livelihoods and Poverty

Em síntese, o capítulo aborda os seguintes aspectos: diferença entre pobreza e vulnerabilidade climática; agravamento da pobreza devido às mudanças climáticas; existência e vulnerabilidade de pobres em países ricos; riscos relativos à escassez de água, os quais são mais acentuados para os pobres; mudanças na agricultura, as quais acarretam prejuízos econômicos e migrações, sempre afetando de maneira mais acentuada os pobres; consequências das migrações, como efeitos psicológicos, conflitos étnicos e mudança de estruturas sociais de comunidades e mecanismos de mitigação das mudanças climáticas e suas consequências na redução da pobreza, as quais o relatório avalia como sendo negativas. O relatório avalia quais áreas necessitam de mais pesquisa: transição da pobreza para extrema pobreza; como a mudança climática afeta diferentes segmentos sociais, como idade, gênero, etc.; existência de pobres em países ricos e eficácia dos MDL na redução da pobreza. Termina enfim com a recomendação de que deveria ser criada uma via de desenvolvimento baseada em adaptação climática.

Observa-se aí, diversos temas e tópicos que dialogam com as competências das ciências sociais. O relatório pretende ser bastante específico quando trata de pobreza e

mudanças climáticas. Primeiramente, diferencia uma da outra, embora afirme que a segunda agrave a primeira. Também busca compreender como mudanças climáticas afetam dinâmicas sociais, e ainda avalia o êxito dos MDL no combate a pobreza, assumindo que o combate as mudanças climáticas não necessariamente redundaria em melhoria das condições de vida de populações pobres. A julgar pelo capítulo que analisamos, o IPCC parece estar atuando como uma comunidade epistêmica do clima, formando um corpo de conhecimento interdisciplinar em torno de um tema. Além disso, a discussão do capítulo se mostra bastante coerente com a produção dos autores do mesmo, a qual discutiremos a partir de agora.

6.2. Produção, Formação e Atuação dos Autores de *Livelihood and Poverty*

6.2.1. Lennart Olsson

6.2.1.1. Formação, Filiação institucional e Atuação

Lennart Olsson é um dos três autores-coordenadores do capítulo 13 (*Livelihoods and Poverty*) do quinto relatório do grupo de trabalho II do IPCC. É professor de geografia na Universidade Lund, na Suécia. Ali ele é diretor e fundador do LUCSUS – *Lund University Centre for Sustainability Studies* (Centro para Estudos de Sustentabilidade da Universidade Lund³⁷) (LUND UNIVERSITY, 2016).

Quanto a sua formação, é Ph.D. em geografia física, e especializado em sensoriamento remoto e modelagem espacial com foco na interação homem e natureza. Tem atuado em pesquisas sobre interação homem-natureza no contexto de mudanças climáticas, degradação de solos e segurança alimentar. Foi autor-coordenador da quarta versão do *Global Environmental Outlook-GEO4* (Perspectiva Ambiental Global)³⁸, um documento do PNUMA que consiste de uma série de registros sobre a situação ambiental do planeta (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2000). É um dos autores do capítulo 13 do quinto relatório do segundo grupo de trabalho do

³⁷ Tradução livre

³⁸ Tradução livre

IPCC, mas, além disso, é autor de um capítulo sobre ondas de calor neste mesmo relatório (LUND UNIVERSITY, 2016).

6.2.1.2. Análise da Formação Filição Institucional e Atuação de Lennart Olson

Lennart Olsson possui capital político, tendo atuado no *Global Environmental Outlook* e sendo fundador do LUCSUS. É geógrafo, porém com Ph.D. em geografia física. Suas especialidades se dão majoritariamente dentro de domínios das ciências naturais: sensoriamento remoto, modelagem espacial e degradação de solos. No entanto, afirma que o foco dos seus trabalhos é a interação humanidade-natureza. Sua formação, não parece condizer com esse foco, mas passemos agora a analisar sua produção, de modo a que possamos avaliar como se daria esse objetivo.

6.2.2. Produção de Lennart Olsson

Nosso foco foram seus artigos publicados em periódicos científicos. Foram encontrados 68 artigos, e destes, 21 versam sobre temas sociais (RESEARCH GATE, 2016b). Analisemos agora os três mais recentes dentro dos citados 21:

Why Resilience is Unappealing to Social Science: theoretical and empirical investigations of the scientific use of resilience (Porque a Resiliência é Indesejável para as Ciências Sociais: investigações teóricas e empíricas sobre o uso científico da resiliência³⁹)

A proposta deste artigo é discutir a possibilidade de uso do conceito de resiliência nas Ciências Sociais. Trata-se de um conceito consagrado em Ecologia, e o autor discute a relevância de utilizá-lo nas Ciências Sociais, devido à necessidade de se compreender questões complexas, como as mudanças climáticas (OLSSON et. al, 2015).

Resiliência é definida como a capacidade de algo de retornar ao seu estado original após sofrer algum tipo de impacto. O conceito é bastante utilizado em Ecologia, e em geral diz respeito a ecossistemas. Também é utilizado em Psicologia, e diz respeito

³⁹ Tradução livre

à capacidade de um indivíduo de reagir a traumas. E por fim, também é utilizado em engenharia de materiais (OLSSON et. al, 2015).

Olsson afirma que recentemente o conceito vem sendo utilizado por algumas correntes das Ciências Sociais, mas não as menciona. De qualquer forma, o autor advoga que o conceito poderia ser utilizado em grupos (resiliência de grupos). A partir daí, ele passa a discutir resiliência nas ciências sociais a partir de cinco características que afirma serem importantes no conceito: ontologia do sistema; delimitação do sistema; equilíbrio, limites e mecanismos de *feedback*; auto-organização e função. Sistema seria um conceito que dialoga diretamente com o conceito de resiliência, pois resiliência só poderia se mensurada dentro de um sistema (OLSSON et. al, 2015).

No quesito ontologia do sistema, que aqui significa se as disciplinas aceitam ou não o conceito de sistema, Olsson afirma que o conceito não é estranho às ciências sociais. No geral, nesses domínios de conhecimento o sistema aparece como um recorte. O sistema político, o sistema econômico, etc. No entanto, cita Vilfredo Pareto, o qual teria sido o primeiro a elaborar uma teoria de sociologia geral, nos moldes dos sistemas da física e da química. Também cita os sistemas de Talcott Parsons e Wallerstein, os quais teriam sido inspirados na noção de sistemas das ciências naturais. Olsson reconhece, no entanto, que as ciências sociais atuais não operam mais com base nas analogias com as ciências naturais. Luhman seria então o mais significativo expoente da noção moderna de sistema nas ciências sociais. No entanto, os sistemas de Luhman seriam distintos tanto dos de Parsons quanto dos da ecologia. O sistema seria composto por comunicação, e gera seus entes, os quais, por sua vez, fazem o sistema. Por exemplo, dinheiro: o dinheiro gera o sistema econômico, o qual, por sua vez, gera o dinheiro (OLSSON et. al, 2015).

Com relação aos limites, tanto os sistemas ecológicos quanto os sistemas sociais, seriam constructos artificiais. Assim, um sistema ecológico pode ser, por exemplo, um lago, se este for o recorte que estiver sendo analisado. No entanto, empiricamente falando, este sistema não está isolado de outras instâncias, como o bioma onde está inserido, o clima etc.. O mesmo valendo para os sistemas sociais: um sistema eleitoral (por exemplo) é um sistema. Mas não está isolado de outros sistemas sociais (OLSSON et. al, 2015).

Com relação a equilíbrio, limites e mecanismos de *feedback*, Olsson afirma que a noção de sistema em ecologia é incompatível com as ciências sociais, devido ao conceito de função. Por exemplo: um lago é um sistema, e exerce determinada função.

Se, por alguma razão, os níveis de oxigênio deste lago baixarem e ele for tomado por algas, o sistema permanece o mesmo, mas passa a exercer outra função ecológica. Os sistemas sociais, por sua vez, não são definidos somente por sua função. Possuem estrutura, instituições, ação dos agentes, significados atribuídos, etc. (OLSSON et. al, 2015).

Com relação ao princípio da auto-organização, existem diferenças e semelhanças com os sistemas sociais. Em Ecologia, os sistemas sempre possuem determinado tipo de auto-organização. Com relação às Ciências Sociais, existem alguns pressupostos auto-organizativos, como por exemplo, “a mão invisível do mercado” de Adam Smith. Para Olsson, os sistemas sociais só seriam auto-organizativos quando se parte do princípio da escolha racional, o que, para autor, invalida a relevância do conceito para as ciências sociais (OLSSON et. al, 2015).

Com relação à função, isso se torna incompatível com as ciências sociais, dado as noções de conflitos, interesses dos agentes, etc. (OLSSON et. al, 2015).

Na segunda parte do artigo, o autor se vale de dados cientiométricos para mostrar que resiliência é um conceito bastante utilizado em ecologia e pouco utilizado em ciências sociais (OLSSON et. al, 2015).

Olsson conclui enfim seu artigo com a recomendação de que problemas complexos, como as mudanças climáticas, demandam cooperação interdisciplinar. Usa a expressão “pluralidade” como algo preferível em relação à “unificação.” No entanto, conclui que o uso do conceito de resiliência não é desejável para as ciências sociais devido aos conceitos de agencia, conflito, conhecimento e poder, que estariam no cerne das teorias sociais. O uso do conceito de resiliência nestas áreas despolitizaria as desigualdades (OLSSON et. al, 2015).

Neste artigo, Olsson realiza um exercício de interdisciplinaridade. Discute a possibilidade de se utilizar nas ciências um conceito oriundo das ciências naturais. Para investigar sua hipótese, o autor discute as características das ciências sociais.

Food first! Theorising Assets and Actors in Agroforestry: Risk evaders, opportunity seekers and 'the food imperative' in sub-Saharan Africa (Primeiro a Comida! Teorizando Ativos e Atores em Sistemas Agroflorestais: fuga do risco, candidatos empreendedores e a “comida como imperativo” na África subsaariana⁴⁰).

⁴⁰ Tradução Livre

O objetivo deste artigo é discutir a decisão de implantar ou não implantar sistemas agroflorestais⁴¹ em pequena escala entre pequenos agricultores do oeste do Quênia. A discussão se dá tendo como parâmetros a “resistência estrutural” x “candidatos empreendedores”. Essas decisões ocorreriam em um contexto de extrema pobreza, sem segurança alimentar, escassez de água e com alta incidência de portadores de HIV (*Human Immunodeficiency Virus*). Além disso, a região vem sendo desmatada para a expansão agrícola (JERNECK; OLSSON, 2014).

A implantação da agrofloresta neste contexto traria benefícios, como recuperação da fertilidade do solo, segurança alimentar, maior oferta de água, diversificação de atividades produtivas e renda. Além das citadas funções sociais, a agrofloresta traria também benefícios ambientais globais, atuando como sumidouro de carbono. No entanto, os autores afirmam que as agroflorestas vêm sendo adotadas somente em grandes projetos de desenvolvimento sustentável. Eles também afirmam que a literatura sobre o tema discute principalmente os aspectos técnicos dessa prática, havendo uma lacuna no que tange aos aspectos sociais, econômicos e políticos (JERNECK; OLSSON, 2014).

A questão do artigo passa então a ser: porque algumas famílias aderem à implantação da agrofloresta e outras não? Segundo os autores, algumas famílias seriam compostas por candidatos empreendedores, enquanto outras são compostas por indivíduos que procuram evitar o risco, constrangidos pela resistência estrutural. A implantação das agroflorestas neste contexto foi uma iniciativa financiada pelo *World Agroforestry Center* (Centro Agroflorestal Mundial⁴²) e faz parte do Projeto Integrado de Manejo de Ecossistemas do oeste do Quênia em colaboração com o Instituto de Pesquisa Agrícola do Quênia, Fundo Mundial para o Meio Ambiente e o Banco Mundial (JERNECK; OLSSON, 2014).

Como já dito, nessa localidade o gargalo para a implantação da agrofloresta é a extrema pobreza. Os autores afirmam que os agricultores concordam com os benefícios sociais e ecológicos advindos da prática, mas em geral, operam em situação de

⁴¹ Os autores não definem o que é um sistema-agroflorestal, mas trata-se de uma forma de agricultura que consorcia árvores, culturas agrícolas e eventualmente animais, operando a partir de princípios de regeneração ambiental (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA, 2014).

⁴² Tradução Livre

emergência (necessidade diária de obter recursos para a próxima refeição) (JERNECK; OLSSON, 2014).

Em primeiro lugar, o fator trabalho: a agrofloresta demandaria menos esforço do que as práticas tradicionais de agricultora da região. Mas isso somente quando estiver implantada. Para que as árvores sejam plantadas, faz-se necessário grande esforço e tempo, e isso deve ser feito por famílias que eventualmente não dispõem de recursos sequer para sua alimentação diária. A preocupação com a comida imediata é constante nesse contexto, o que tem diversas implicações. Sementes, ao invés de se tornarem mudas, podem se tornar alimento para os animais. Árvores, ao invés de crescerem, cumprirem as funções de um sistema agroflorestal e gerarem produtos florestais, podem se tornar lenha para cozinhar os alimentos. E 90% dos entrevistados ainda precisam comprar parte da lenha que utilizam. Porque investiriam em culturas com crescimento relativamente lento se dispõem de pouco capital, as chuvas são escassas e possuem urgência alimentar? Em geral a fonte de renda destas pessoas é a venda de artesanato (dado que a produção agrícola é destinada ao consumo), um produto que já estaria saturado nos mercados em que comercializam. E isso gera mais urgência de decisões. E, além disso, necessitam realizar as tarefas diárias, como cuidar das crianças, lavar roupas e louças, etc. Estes seriam os indivíduos que os autores classificam como estruturalmente restritos. Operam em uma lógica de redução de riscos e aumento da segurança (JERNECK; OLSSON, 2014).

Diversas limitações como as citadas anteriormente seriam sanadas com a adoção das agroflorestas. A oferta de água e o tempo gasto em sua procura diminuiriam o mesmo valendo para lenha. Diversos remédios poderiam ser retirados da agrofloresta e os agricultores teriam mais oferta de alimentos e produtos para comercialização. Embora a maior parte dos agricultores não adote a agrofloresta, pelos motivos citados, alguns adotam. Estes são chamados de empreendedores pelos autores. A partir daí, os autores analisam a adoção da inovação a partir de um ponto de vista de administração de empresas, nas palavras dos autores (JERNECK; OLSSON, 2014). Os agricultores que adotam a agrofloresta passam a gerenciar suas atividades como se gerencia um negócio. Os autores ilustram o seu ponto de vista com citações como a seguinte:

When Jason saw an opportunity to breed and sell chickens, he embarked on a risky and costly business. He went to the market town to buy 50 expensive broilers that he transported home on the bus. However, within 6 months many of them had died from infection. The following season he decided not to

invest in chickens until he could secure the necessary inputs of feed and medicine beforehand (JERNECK; OLSSON, 2014: 12)

Embora exista um risco inicial, a agrofloresta aparece como uma saída que daria a segurança que os demais agricultores buscam:

To sum up, investments are not only single events but links in a production chain. The planting of trees represents a first step in a long chain of activities with constraints to follow, such as the need to guard, nurture and water the seedlings once they are planted (JERNECK; OLSSON, 2014:)

Os autores então passam a discutir as implicações teóricas acerca de se compreender processos sociais como este a partir de uma abordagem estrutural ou da ação dos agentes. Concluem, por fim, que a ação dos indivíduos varia aparentemente entre estes dois polos. Finalizam então reiterando a importância de se considerarem fatores sociais na adoção de novas tecnologias, e que neste caso específico, seria necessário um aporte na comunidade para que supram suas necessidades básicas e mais indivíduos possam aderir à inovação (JERNECK; OLSSON, 2014).

Aqui os autores buscam compreender um tema social, a adoção ou não adoção de novas tecnologias. Valem-se, no entanto, de teorias de administração de empresas, e não de teorias das ciências sociais.

A Smoke-Free Kitchen: initiating community based co-production for cleaner cooking and cuts in carbon emissions (A Cozinha Livre de Fumaça: iniciando a coprodução comunitária para cozinha limpa e cortes nas emissões de carbono⁴³)

A proposta deste artigo é discutir o uso de fogões de alta eficiência em comunidades rurais para agricultores da África subsaariana (JERNECK; OLSSON, 2012).

Nos locais onde a pesquisa se deu, os agricultores cozinham em espaços fechados, com fornos de lenha, o que os expõem a grandes quantidades de fumaça. Esta, por sua vez, acarreta diversas doenças respiratórias, em especial para as mulheres e as crianças, que são os segmentos que cozinham ou que passam mais tempo em casa. Além disso, a queima de lenha provoca desmatamento e emissões de CO₂. Os autores afirmam que o uso de fogões mais eficientes estaria dentro dos objetivos de adaptação e

⁴³ Tradução livre

mitigação propostos pelo IPCC, e criticam o fato dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo não preverem este tipo de ação (JERNECK; OLSSON, 2012).

Por fim, os autores defendem que o uso de fogões mais eficientes atingiria objetivos sociais e ambientais, e afirmam a necessidade de se construir metodologias participativas, mas não apontam nenhum caminho (JERNECK; OLSSON, 2012).

Mais uma vez, os autores discutem processos de adoção de inovações tecnológicas, mas a pesquisa aqui não foi realizada junto a comunidade, estão apenas advogando sobre os benefícios da inovação. Os autores também realizam uma crítica aos MDL. No caso, a adoção destes fogões de alta eficiência teria a dupla função de melhoria de qualidade de vida de populações pobres e de redução de emissões de GEE, e os MDL deveriam apostar mais em propostas desta natureza.

6.2.2.1. Análise da Produção Científica de Lennart Olsson

Lennart Olsson possui 68 artigos publicados em periódicos científicos. Destes, a julgar pelos títulos, 21 versam sobre temas sociais, portanto, pouco mais da metade.

Mas de que maneira Olsson aborda as questões sociais? Em “*Why Resilience is Unappealing to Social Science: theoretical and empirical investigations of the scientific use of resilience*” o autor demonstra conhecimento acerca do funcionamento teórico das ciências sociais, inclusive citando diversos autores da área. Seu objetivo é discutir a possibilidade das ciências sociais utilizarem-se do conceito de resiliência, um conceito oriundo das ciências naturais. Conclui, por fim, que isso não seria possível, pois o conceito empobreceria as ciências sociais.

Em “*Food first! Theorising assets and actors in agroforestry: Risk evaders, opportunity seekers and 'the food imperative' in sub-Saharan Africa*” os autores discutem um tema social, mas não utilizam-se de teorias sociais.

Em “*A Smoke-Free Kitchen: initiating community based co-production for cleaner cooking and cuts in carbon emissions*” novamente discute um tema social, mas sem utilizar-se de teorias sociais. Neste artigo, observa-se também uma correlação entre a produção científica de Lennart Olsson e o capítulo do relatório do IPCC no qual é um dos autores: a necessidade dos MDL inserirem ações de combate à pobreza.

6.2.3. Lennart Olsson: conclusão

Olsson possui formação majoritária em áreas das ciências naturais, mas se propõe a trabalhar a interface homem-natureza. A julgar pela sua produção, ele parece

ter conseguido esse objetivo. No entanto, realiza sua discussão sem se valer de teorias das ciências sociais.

Em “*Why Resilience is Unappealing to Social Science: theoretical and empirical investigations of the scientific use of resilience*”, Olsson demonstra uma razoável compreensão da dinâmica de funcionamento das ciências sociais, e, justamente por isso, conclui que o conceito de resiliência não seria interessante para estas áreas. Nossa análise se baseia em somente três dos seus 68 artigos, e embora sejam os três mais recentes, não podemos extrair conclusões demasiadamente categóricas. No entanto, é possível que este artigo revele uma posição do autor: se o conceito de resiliência não pode ser aplicado às ciências sociais, então as ciências sociais não seriam interessantes para os fenômenos que o autor se propõe analisar. Isso viria de encontro com nossa hipótese, a de que se observa uma interdisciplinaridade na questão climática, mas uma “interdisciplinaridade disciplinar”, que ocorreria somente entre áreas que compartilham de um mesmo paradigma.

E por fim, o artigo “*A Smoke-Free Kitchen: initiating community based co-production for cleaner cooking and cuts in carbon emissions*”, onde o autor critica a não inclusão de demandas das populações mais pobres pelos MDL, ilustra a natureza do IPCC enquanto comunidade epistêmica, uma vez que essa mesma crítica é feita no relatório da instituição.

6.3.Maggie Opondo

6.3.1. Formação, Filiação Institucional e Atuação

Maggie Opondo é uma das autoras do capítulo 13 do quinto relatório do segundo grupo de trabalho do IPCC. É professora e pesquisadora do Departamento de Geografia e Estudos Ambientais da Universidade de Nairóbi (UNIVERSITY OF NAIROBI, 2016a).

Possui graduação em geografia, literatura, educação, com especialização em psicologia, sociologia, desenvolvimento de currículos e administração, economia e planejamento. Mestrado em geografia econômica e métodos avançados quantitativos em geografia. E por fim, é Ph.D. em Economia Geográfica (assunto principal) e ciência política e sociologia (assunto menor) (UNIVERSITY OF NAIROBI, 2016a).

Seu foco de pesquisa são os aspectos socioeconômicos da vulnerabilidade e adaptação às mudanças ambientais globais, responsabilidade social e ambiental das empresas, metodologias participativas, agricultura familiar e direitos de gênero nas cadeias de produção globais (UNIVERSITY OF NAIROBI, 2016).

6.3.1.1. Análise da Formação e Filiação institucional de Maggie Opondo

Maggie Opondo é geógrafa, e tem atuado como tal. Além disso, possui graduação em literatura e educação e diversas especializações em áreas das humanidades, como, psicologia. Possui também formação diretamente correlacionada com as ciências sociais, como especialização em sociologia e Ph. D. Em ciência política (assunto menor).

Sua formação traduz interdisciplinaridade, e mesmo formação em ciências sociais. Passemos agora para sua produção científica.

6.3.2. Produção de Maggie Opondo

No total foram encontrados 13 artigos. Destes, 11 versam sobre temáticas sociais. A julgar pelos títulos, quase a totalidade dos artigos reflete atuação em ciências sociais. Analisemos então os três mais recentes (UNIVERSITY OF NAIROBI, 2016).

Contingent spaces for smallholder participation in GlobalGAP: insights from Kenyan horticulture value chains (Espaços Contingentes para a participação de pequenos proprietários no GAP global: insights para a cadeia de valor da agricultura queniana⁴⁴)

O objetivo deste artigo é discutir os espaços de participação abertos aos agricultores quenianos que aderem ao Global Gap (*Global Good Agricultural Practices*- Boas Práticas Agrícolas Globais⁴⁵), uma iniciativa privada de normalização de produção agrícola. A pesquisa foi feita com base em entrevistas tanto com agricultores quenianos tanto com representantes do Global Gap, e através de acompanhamento do encontro das duas instâncias (TALLONTIRE; OPONDO et. al., 2013).

⁴⁴ Tradução Livre

⁴⁵ Tradução livre

O Global Gap é uma iniciativa criada na Alemanha por uma organização de varejistas, e tem influencia junto a órgãos de exportação de diversos países da Europa. O objetivo apregoado é garantir o fornecimento de alimentos seguros para os consumidores, através de aplicação de diversos parâmetros de higiene e produção, e também fomentar o desenvolvimento de comunidades rurais nos países em desenvolvimento (TALLONTIRE; OPONDO et. al., 2013).

Segundo os autores, o Global Gap teria sofrido críticas quanto à pressão que poderia estar fazendo nos pequenos produtores destes países. Sendo assim, a organização estabeleceu um “embaixador dos pequenos agricultores”, que é quem intermedia as negociações no Quênia, campo onde este artigo se desenvolveu. Os autores afirmam que de maneira geral, não há muita participação dos pequenos agricultores na discussão. O representante do Global Gap geralmente faz uma apresentação, na forma de uma feira ou mesmo uma palestra. E os agricultores somente recebem a informação. Os produtos esperados e os procedimentos técnicos necessários para obtê-los são expostos de maneira detalhada, mas isso não ocorre com as obrigações contratuais. No entanto, observa-se que agricultores homens tendem a ser mais bem informados quanto aos riscos contratuais em detrimento das mulheres. O mesmo valendo para agricultores que negociam com o Global Gap a partir de alguma organização local, em detrimento dos agricultores que negociam individualmente, o que é o caso da maioria (TALLONTIRE; OPONDO et. al., 2013).

O artigo termina com a conclusão de que o Global Gap não atende a necessidade de pequenos agricultores, embora se apresente como uma organização participativa e socialmente compromissada (TALLONTIRE; OPONDO et. al., 2013).

Opondo realiza aqui uma análise institucional, discutindo a participação dos envolvidos. Mas não faz uso de teorias sociais

Beyond the Vertical? Using value chains and governance as a framework to analyse private standards initiatives in Agri-food chains (Além do Vertical? Utilizando cadeias de valores e governança como um panorama de análise das iniciativas privadas em cadeias agroalimentares⁴⁶).

⁴⁶ Tradução livre

Mais uma vez, a autora analisa as relações de agricultores quenianos com padrões internacionais de produção de alimentos. Os padrões analisados são os do *Horticulture Ethical Business Initiative*-HEBI (Iniciativa Ética dos Negócios em Agricultura⁴⁷) e os do *Kenya Good Agricultural Practice –Kenya Gap* (Boas Práticas Agrícolas do Quênia⁴⁸). Os autores analisam os aspectos legislativos e judiciais destes contratos, e afirmam que a governança se dá entre diversas instâncias, com destaque para o papel dos compradores (TALLONTIRE; OPONDO et. al., 2009).

O Kenya GAP é uma iniciativa de produtores locais, porém balizada pelos parâmetros do Global GAP, uma organização de compradores varejistas da Europa, a qual impõem parâmetros de produção agrícola (ver a análise do artigo “*Contingent spaces for smallholder participation in GlobalGAP: insights from Kenyan horticulture value chains*”, na página 140). Para os pequenos agricultores, trata-se de parâmetros difíceis de atender, e em 2004 o Global Gap estabelece um grupo de trabalho com o objetivo de sintonizar os parâmetros do Global Gap com os do Kenya Gap. Este evento contou com a participação de setores governamentais deste país, instituições como USAID (*United States Agency for International Development*, em português, Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional⁴⁹) e diversas ONGs. O Kenya GAP se torna então atuante no ano de 2007, mas poucos exportadores tem procurado sua certificação (TALLONTIRE; OPONDO et. al., 2009).

O *Horticulture Ethical Business Initiative* (HEBI) é o resultado de uma campanha local e internacional contra a violação dos direitos de trabalhadores na agricultura. Essa campanha contou com intervenções de instituições e ONGs entre elas a *United Kingdom’s Ethical Trading Initiative* (Iniciativa de Comércio Ético do Reino Unido⁵⁰), o Departamento de Desenvolvimento Internacional também do Reino Unido e a embaixada da Holanda. Diversos setores então se reuniram para elaborar o estatuto do que viria a ser o HEBI: Membros de associações quenianas da sociedade civil, associações locais de comércio e ONGs britânicas. Em 2003 é então criado o HEBI, que fornece certificação de acordo com padrões de comércio, mas também de acordo com padrões de respeito ao trabalhador (TALLONTIRE; OPONDO et. al., 2009).

No entanto os autores afirmam que estes padrões muitas vezes se mostram a maneira como instituições privadas encontraram para imporem os seus padrões, e

⁴⁷ Tradução livre

⁴⁸ Tradução livre

⁴⁹ Tradução livre

⁵⁰ Tradução livre

driblarem possíveis entraves a seus interesses que por ventura poderia ter sido impostos pelo Estado. Tanto no caso do Kenya GAP quanto do HEBI, o financiamento provém de doadores estrangeiros, como a embaixada da Holanda e órgão estatais do Reino Unido. E os doadores exercem um papel importante na formulação das regras. Quanto as ONGs, estas são vistas pelos importadores como uma maneira de minimizar custos com recursos técnicos, pois as auditorias em geral são realizadas por estas instituições (TALLONTIRE; OPONDO et. al., 2009).

No caso do Kenya GAP existiria inclusive um auditor do Global Gap atuando diretamente ali. No caso do HEBI, os autores afirmam que a instituição tem como principal foco o bem estar dos trabalhadores. No entanto, a certificação do HEBI não vem sendo procurada pela indústria. Os compradores na pratica não vem demonstrando interesse em auditorias sociais, e, além disso, o processo se mostra muitas vezes repleto de fraudes (TALLONTIRE; OPONDO et. al., 2009).

A conclusão é a de que, não obstante as múltiplas obrigações de todas as instancias envolvidas, quem impõem as regras são os compradores, por intermédio das ONGs e dos financiadores e as instituições governamentais do Quênia exerceriam um parco papel na defesa dos interesses locais. Sendo assim, os atores que estariam na base da cadeia produtiva, no caso, os agricultores e trabalhadores rurais, teriam muito pouco poder de influencia nos termos destes acordos comerciais (TALLONTIRE; OPONDO et. al., 2009).

Mais uma vez, é realizada uma analise institucional com ênfase na participação dos envolvidos. E mais uma vez, embora os autores extraiam conclusões relevantes de sua pesquisa, esta analise é feita sem o uso de teorias sociais.

Does Farm Worker Health vary between Localised and Globalised Food Supply Systems? (A saúde dos trabalhadores Agrícolas varia entre os Sistemas de Abastecimento de Alimentos Localizados e Globalizados?⁵¹).

Neste artigo os autores analisam parâmetros de saúde entre agricultores da Espanha, do Reino Unido, de Uganda, de agricultores quenianos que exportam e agricultores quenianos que vendem sua produção somente localmente. Estes parâmetros foram posteriormente comparados com os dados encontrados para a população geral

⁵¹ Tradução livre

destes países. Os autores buscam investigar a ideia corrente (segundo eles próprios) de que a produção para o mercado local daria mais autonomia para o agricultor (CROSS; OPONDO et. al., 2009).

A pesquisa se baseou no SF-36, um questionário com 36 perguntas que visa avaliar saúde e qualidade de vida a partir do ponto de vista do entrevistado. O questionário avalia saúde física, inserção social e saúde emocional. Os autores procuraram fazer uma amostragem significativa, que refletisse distribuição etária e de gênero, mas avaliam que isso não foi possível, pois estiveram sujeitos a disposição e desejo de participar por parte dos agricultores. Os agricultores europeus preencheram os questionários, enquanto os africanos foram entrevistados individualmente. Segundo os autores, esse procedimento se fez necessário porque neste contexto não seria culturalmente interessante mostrar-se como carente de recursos, e os africanos tenderiam a mostrar um nível de saúde mais elevado do que realmente teriam (CROSS; OPONDO et. al., 2009).

Dentro do escopo da pesquisa, que consistiu em avaliar o estudo de saúde dos agricultores e compará-los com o restante da população local, os agricultores quenianos que exportam foram os que obtiveram pontuação mais alta, pois dispõem de renda maior (CROSS; OPONDO et. al., 2009).

Os agricultores britânicos foram os que obtiveram a pontuação mais baixa (em comparação com a população britânica em geral). Segundo os autores, isso se daria pelo fato de que a maior parte da população rural britânica é composta por trabalhadores imigrantes, os quais tendem a ter rendimentos mais baixos, pouco poder de negociação e acesso restrito aos serviços de bem-estar do Estado (CROSS; OPONDO et. al., 2009).

No caso da Espanha, ao contrario dos demais locais, em especial na África, não se observou um aumento no nível de saúde em correlação a um aumento na renda. Segundo os autores, isso se daria devido ao fato de que mesmo os agricultores mais pobres já dispõem de uma renda que lhes garante um mínimo de qualidade de vida (CROSS; OPONDO et. al., 2009).

Quanto aos quenianos que produzem somente para o mercado local e os ugandenses, estes mostraram uma pontuação baixa, em especial os segundos. Isso se daria principalmente por conta de doenças debilitantes, como a malária, que é endêmica em Uganda (CROSS; OPONDO et. al., 2009).

Os autores concluem por fim que, ao contrario da ideia comumente disseminada, o agricultor que produz para o mercado externo é o que consegue maior qualidade de vida do que aquele que produz para o mercado local (CROSS; OPONDO et. al., 2009).

Este artigo possui um objeto semelhante ao dos dois anteriores, e trata-se, assim como nos dois anteriores, de um tema socialmente relevante. No entanto, o parâmetro de análise aqui foi somente o SF-36.

6.3.2.1. Análise da Produção de Maggie Opondo

A julgar pelos títulos dos artigos, a maior parte da produção de Maggie Opondo versa sobre temáticas sociais. No entanto, embora as temáticas sejam de fato sociais, a análise de seus três artigos mais recentes mostrou que a autora não faz uso de teorias sociais.

Em “*Contingent spaces for smallholder participation in GlobalGAP: insights from Kenyan horticulture value chains*” e “*Beyond the Vertical? Using value chains and governance as a framework to analyse private standards initiatives in Agri-food chains*” são realizadas análises socialmente relevantes, mas sem o uso de teorias sociais.

O artigo “*Does Farm Worker Health vary between Localised and Globalised Food Supply Systems?*” visa avaliar o estado de saúde de agricultores com vínculos insitucionais e em condições sociais distintas, bem como o estado de saúde dos agricultores em relação ao estado de saúde da população do país em que se encontram. Mais uma vez, é feita uma análise social, mas o único parâmetro balizador foi o SF-36, um questionário de que visa avaliar estados de saúde e possui um escopo bastante amplo.

O perfil de Maggie Opondo se assemelha ao de Ananda Patwardhan, apresentado no capítulo anterior. E embora Opondo possua formação em áreas das ciências sociais como as conhecemos no Brasil, a autora não parece fazer uso do corpo teórico destas áreas, não obstante, estar seriamente considerando fatores sociais.

6.3.3. Maggie Opondo: conclusão

Maggie Opondo possui formação interdisciplinar, com predominância de áreas das humanidades, e inclusive, em áreas das ciências sociais como as conhecemos no Brasil, como sociologia e ciência política.

No entanto, embora considere com seriedade e realiza análises socialmente relevantes, a autora não faz uso de teorias sociais, assumindo um perfil semelhante ao que encontramos em Ananda Patwardhan, apresentado no capítulo anterior.

6.4. Petra Tschakert

6.4.1. Formação, Filiação Institucional e Atuação

Petra Tschakert é PhD em Ciências dos Recursos de Terras Áridas (assunto principal) e em Antropologia Aplicada (assunto menor). É professora da Escola da Terra e do Meio Ambiente, além da Escola de Agricultura e Recursos Econômicos, ambas na Universidade do Oeste da Austrália (THE UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA, 2015).

Segundo o *website* desta instituição, o foco de pesquisa de Tschakert são as interações e humanos-meio ambiente, mais especificamente, pobreza rural, mudanças ambientais e marginalização. Segundo a própria pesquisadora, seus interesses são: justiça ambiental, ciência dos sistemas complexos, pesquisa participativa e as intersecções teóricas e empíricas da ecologia política. Ainda segundo Tschakert, seus interesses são resultado de uma longa experiência e treinamento interdisciplinar. Sua experiência teria se dado principalmente na África Ocidental, onde procurou entender as estratégias de sobrevivência dos pequenos agricultores e mineradores em relação ao meio ambiente e as instituições (THE UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA, 2015).

Esta experiência interdisciplinar teria vindo da participação em diversos projetos de pesquisa. Atuou em projeto da *Worldwide Universities Network*, que é uma rede de pesquisa entre diversas universidades de diversos países, que tem como foco a adaptação às mudanças climáticas, saúde pública, educação em nível superior e compreensão de culturas (WORLDWIDE UNIVERSITIES NETWORK, 2016). Nesta instituição, Tschakert atuou pesquisando perdas não-econômicas decorrentes das mudanças climáticas, como a identidade relativa ao lugar. Atuou também como colaboradora do Ministério de Assuntos Estrangeiros da Noruega, em projeto de pesquisa sobre adaptação as mudanças climáticas de populações marginalizadas do Himalaia. Também atuou em pesquisa da Fundação Nacional de Ciência da Austrália, em um projeto que consistia em preparar populações presumivelmente vulneráveis as

mudanças climáticas. Atuou também em pesquisa semelhante junto a USAID (THE UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA, 2015).

Atuou também junto ao Conselho Internacional de Ciências Sociais (ISSC), em um projeto de pesquisa sobre percepção das mudanças climáticas. O objetivo do projeto foi o de compreender em que condições os indivíduos rompem com seus valores tradicionais e passam a adotar valores mais sustentáveis, sendo que o projeto foi norteado pelas seguintes perguntas: (1) Que conjuntos de valores, atitudes e sistemas de crenças em relação às mudanças climáticas levam as pessoas a agir de forma responsável, tanto individual como coletivamente? Essa responsabilidade inclui apenas pessoas próximas ou também distantes (em algum outro lugar do planeta, as gerações futuras)? Ela também inclui atores não-humanos (natureza)? Como isso se traduz em ações?; (2) Que práticas educacionais apoiam processos transformadores? Que compromisso há com a sustentabilidade? Como essas experiências podem informar as abordagens da educação formal? (THE UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA, 2015).

Alem disso, participou também de outros projetos de pesquisa, sempre tendo como foco alterações ambientais e respostas das pessoas (THE UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA, 2015).

6.4.1.1. Análise da Formação e Filiação institucional de Petra Tschakert

A formação de Tschakert se dá principalmente em ciências naturais (Ciências dos Recursos de Terras Áridas). Possui também formação em antropologia aplicada, e sua experiência de trabalho parece dialogar com esta formação. Até o presente momento, parece ter um perfil profissional interdisciplinar. Mas vejamos como isso se reflete em sua produção científica.

6.4.2. Produção de Petra Tschakert

Petra Tschakert possui 31 artigos publicados em periódicos científicos (THE UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA, 2015). Destes, 24 versam, aparentemente, sobre temáticas sociais, e sua produção parece refletir sua experiência, uma vez que boa parte destes 24 artigos dizem respeito a maneira como populações rurais da África Ocidental percebem e se adaptam as mudanças ambientais. Analisemos agora os três artigos mais recentes.

T^{CHANGE}: The role of values and visioning in transformation science. (O Papel dos Valores e das Concepções na Transformação da Ciência⁵²)

O objetivo deste artigo é apresentar e discutir o T^{CHANGE} (*Addressing the Climate Crisis through Value Transformation*- enfrentando a crise climática através da transformação de valores⁵³). Os autores não especificam do que se trata, mas nos pareceu tratar-se de um projeto de pesquisa (TSCHAKERT et al, 2016).

Este projeto se justifica devido às mudanças estruturais que as mudanças climáticas causariam. Estaríamos vivendo em uma época de grande complexidade ambiental e tecnologia, e faz-se necessária maior cooperação interdisciplinar. Aparentemente é disso que se trata o T^{CHANGE}. Os autores também mencionam a literatura sobre ciência pós-normal para justificar a relevância do projeto (TSCHAKERT et al, 2016).

Não nos ficou claro qual seria a comunidade em transformação a qual os autores se referem, mas aparentemente, trata-se da ciência. Embora o projeto se configure como um projeto interdisciplinar existe o desconforto das diferentes metodologias (quantitativa, qualitativa, etc), e os autores questionam se seria mais interessante uma metodologia única ou analisar o objeto a partir de diversas metodologias:

The core question was: should the team adopt a systematic and balanced ‘treat-ment-and-control’ design to be able to gauge success or should we facilitate a more flexible structure to engender within-community and cross-community exchanges to scale up and overcome obstacles? (TSCHAKERT et al, 2016: 23)

Sendo assim, o projeto faz uso do manejo iterativo, um processo que sempre gera resultados parciais, os quais servirão de base para tentativas futuras (TSCHAKERT et al, 2016).

Os autores estariam aqui argumentando em torno da relevância de um projeto de cooperação interdisciplinar. Essa argumentação se justifica em partes por conceitos como ciência pós-normal, e os autores levantam o problema da diferença de método entre as diferentes áreas. Os autores aqui se propõem a discutir o problema da interdisciplinaridade, discutindo questões e inserindo referências muito semelhantes as que nós mesmo estamos discutindo e utilizando no presente trabalho. Também

⁵² Tradução livre

⁵³ Tradução livre

mencionam o manejo iterativo, um conceito que o próprio IPCC menciona e que discutimos no capítulo 5.

Shifting Discourses of Vilification and the Taming of unruly Mining Landscapes in Ghana (Desconstruindo Discursos de difamação e Domesticação de Paisagens Mineradoras Desordenadas em Gana⁵⁴)

Este artigo é sobre o violento processo de expulsão de mineradores chineses em Gana. Isso teria ocorrido em 2013, e fora amplamente noticiado pela imprensa do país, e em menor medida, pela imprensa internacional. Na verdade, não exatamente sobre a expulsão em si, mas sobre os discursos construídos contra esses mineradores. A proposta seria realizar uma análise a partir do ponto de vista da ecologia política e da teoria feminista de Estado (TSCHAKERT, 2016).

Gana seria visto como um exemplo de boa governança, em comparação com as demais nações da África. Nos últimos anos, o país viria sofrendo um processo de modernização neo-liberal e a partir daí construiria-se um discurso de que a atividade mineradora de pequena escala (o tipo praticado pelos chineses) seria uma atividade arcaica, devendo ser substituído pela mineração operada por grandes empresas (TSCHAKERT, 2016).

Pelo que pudemos compreender, a ecologia política e a teoria feminista de Estado seriam as ferramentas de desconstrução de um discurso que visa disciplinar o espaço político e geográfico, e que, para este fim, cria narrativas de vilanização do outro (TSCHAKERT, 2016).

O outro, em primeiro lugar, seria a mineração em pequena escala. Para esta atividade, constrói-se uma imagem de que além de ser uma atividade atrasada (o que se chocaria com os anseios de modernização do país), seria também uma atividade nociva, que promove degradação ambiental e desestruturação social, pois, com os garimpos viriam também a prostituição e as drogas (TSCHAKERT, 2016).

Em segundo lugar, e este é o foco principal da autora, “o outro” indesejável seriam os chineses. Na construção de narrativas, apela-se para um sentimento nacionalista e reforçam-se estereótipos negativos já existentes para essa população: “são

⁵⁴ Tradução livre

desonestos”, “se envolvem em atividades criminosas”, “são gananciosos”, etc. Na imprensa ganense, os grandes culpados seriam os chineses. Na imprensa internacional, seriam os ganenses. E na imprensa chinesa, seriam os shanglinenses, uma vez que a maior parte dos sino-ugandenses teria vindo da província de Shanglin, ilustrando assim um processo universal de vilanização do outro (o nome do outro varia, mas sempre existiria um outro) (TSCHAKERT, 2016).

Além disso, a autora afirma que haveria uma perversidade na relação do Estado com essas populações. Pois, não obstante as pretensões modernizadoras, o Estado ganense conta com fraco aparato institucional, aparato este que permite justamente o surgimento de formas de mineração como esta que o Estado buscou combater. Por fim, a autora conclui afirmando que existe já um considerável volume de literatura sobre mineração em pequena escala e as relações com o Estado, mas que esta literatura se mostraria ainda bastante binária e simplista, sendo que as abordagens da ecologia política e da teoria feminista de Estado permitem um foco mais sofisticado nas relações de poder (TSCHEKERT, 2016).

Neste artigo, a autora realiza uma análise que leva em conta as complexidades sociais. Aborda um tema clássico deste domínio de conhecimento (a construção do outro), e para realizar suas análises, faz uso de teorias sociais, como a ecologia política e a teoria feminista de Estado.

1,5° C or 2° C: A conduit's view from the science-policy interface at COP20 in Lima, Peru. (1,5° C ou 2° C: visão da conduta a partir da interface ciência-política na COP20 em Lima, Peru)

O objetivo deste artigo é questionar a prerrogativa do IPCC de se manter o aquecimento da Terra em 2° C em relação à temperatura média no início da Revolução Industrial. Tal prerrogativa teria sido determinada a partir de dados científicos, mas também é resultado de uma negociação política. A autora relata as discussões ocorridas durante a 20ª Conferência entre as Partes (COP20) (TSCHAKERT, 2015).

A meta de 2° C, no entanto, fora proposta inicialmente na década de 1970, pelo economista Willian Nordhaus. Esse valor, no entanto, partia de algumas abstrações matemáticas, mas carecia de métodos de medição do clima e cenários de predição. Na década de 1990, as tecnologias disponíveis permitiam que se construíssem cenários.

Assim, por exemplo, seria possível determinar um cenário para um aumento de 2° C, outro para um aumento de 1°, e assim sucessivamente (TSCHAKERT, 2015).

A partir daí, o aumento de 2° C torna-se um parâmetro aceito por diversas instâncias, desde o Greenpeace até a reunião do Grupo dos 8 (G8) em 2005. Durante a COP15, em 2009, o parâmetro de 2° C é oficialmente sancionado como meta a ser atingida. Durante a COP16, em 2010, as partes participantes concordaram com a meta, e a prerrogativa de se manter o aquecimento global até 2° C em relação às temperaturas do início da era industrial, passa a se chamar “meta global de longo prazo” (TSCHAKERT, 2015).

A autora, por ser coordenadora de um capítulo do quinto relatório do IPCC, participou de uma sessão chamada “diálogos estruturados por especialistas”, promovida pelo IPCC. Nestas sessões, são apresentados cenários climáticos cientificamente embasados, mas a fixação de metas passa por negociações políticas. A autora relata com certa riqueza de detalhes como se deram essas negociações, mas em síntese, a meta de 2° C é basicamente apoiada por países com grandes territórios, desenvolvidos ou em desenvolvimento. Os cenários climáticos permitem margem para interpretações, e os países que são ilhas, quase que em unanimidade, defendem que o aumento seguro de temperatura não deveria ultrapassar os 1,5° C (TSCHAKERT, 2015).

Com base em sua participação no IPCC, mas também com base em literatura, inclusive literatura sociológica, a autora conclui que a meta de 2° C foi aceita mais por razões econômicas do que por razões de segurança climática. É que, para se manter um aumento controlado de temperatura, se faz necessário reestruturação econômica, e, com um limite de 2° C ao invés de 1,5° C, as economias dos países desenvolvidos e em desenvolvimento poderiam atingir as metas sem grandes ajustes. No entanto, -e a partir daí a autora passa a utilizar dados das ciências naturais- a meta não é segura, não só para as nações ilhas, mas também para populações vulneráveis (inclusive de países ricos), ecossistemas frágeis, geleiras e populações indígenas (TSCHAKERT, 2015).

A autora procurou aqui desconstruir um processo que supostamente se legitima somente a partir de descobertas das ciências naturais. Ela mostra que a ciência é construída também por fatores sociais, como por exemplo, políticas econômicas. Além disso, faz uso e cita literaturas de cunho sociológico. A autora realiza aqui um trabalho semelhante ao que estamos realizando na presente tese.

6.4.2.1. Análise da Produção de Petra Tschakert

A autora analisada possui 24 de seus 31 artigos versando sobre questões sociais, portanto quase a totalidade de sua produção. E pela análise dos seus tres artigos mais recentes, a autora parece estar representando as ciencias sociais no quadro de colaboradores do IPCC. Aparentemente, esta comunidade epistemica conta com cientistas sociais. Em “*T^{CHANGE}: The Role of values and visioning in transformation science*” os autores argumentam sobre a relevância de um projeto científico interdisciplinar, abordando questões centrais, como a diferença de métodos entre as áreas, e como essa diferença poderia se resolver. Insere a questão dentro do paradigma da ciência pós-normal. Neste caso, os dados não conferem com nossa hipótese inicial, de que somente vertentes das ciências sociais que compartilham do mesmo paradigma das ciencias naturais estariam participando do IPCC. Mas além disso, os autores mencionam o manejo interativo como metodologia, o qual o próprio IPCC menciona e afirma ser parte do seu método de ação, mostrando que, além do vinculo institucional, possui também um vinculo teórico, uma característica de membros da mesma comunidade epistêmica. O manejo iterativo, bem como as comunidades epistêmicas, com as características que descrevemos no capítulo 1, configuram também um quadro de sociedade de risco, o qual é um dos referencias teóricos de nossa análise.

Em “*Shifting Discourses of Vilification and the Taming of unruly Mining Landscapes in Ghana*”, a autora realiza novamente uma análise socialmente relevante, e fazendo uso de teorias sociais.

E por fim, em “*1,5° C or 2° C: A conduit's view from the science-policy interface at COP20 in Lima, Peru*”, a autora procurou desconstruir conceitos de verdade científica. Tanto o seu objetivo quanto o seu método, se mostraram muito semelhantes ao que nós mesmos estamos realizando aqui.

6.4.3. Petra Tshakert: conclusão

Petra Tschakert apresenta um perfil distinto dos demais autores que analisamos até agora. Sua formação se baseia principalmente em domínios das ciências naturais, mas possui Ph.D em antropologia aplicada. Ela afirma possuir experiência interdisciplinar, adquirida através da participação em diversos projetos de pesquisa desta natureza.

Tomando como base os artigos que acessamos, esta experiência parece se refletir em sua produção. A autora analisa questões sociais, fazendo uso de teorias sociais, e,

inclusive, realiza análises de desconstrução da ciência e discute o problema da interdisciplinaridade, realizando trabalhos semelhantes ao desta tese

E mais uma vez, aparece o manejo iterativo, quando a autora se propõe a discutir interdisciplinaridade. Manejo iterativo diz respeito a um processo em construção, baseado em resultados incertos. E o próprio IPCC, além de mencionar esse processo, opera em grande medida, dessa forma.

6.5. Síntese do Capítulo

O capítulo que analisamos “*Livelihoods and Poverty*”, aborda diversos tópicos que dialogam com as competências das ciências sociais. Busca compreender dinâmicas sociais e a relação entre combate as mudanças climáticas e redução da pobreza. A julgar pelo capítulo, o IPCC “tem feito perguntas as quais os cientistas sociais poderiam responder” (VICTOR, 2015)”

Os autores do referido capítulo possuem formação e atuação condizente com seu escopo. No entanto, nossa questão aqui é discutir a participação das ciências sociais e de que maneira se dá essa participação.

Lennart Olsson possui formação principalmente em domínios das ciências naturais, e se propõe a ser um pesquisador interdisciplinar. Realiza análises socialmente relevantes, mas não faz uso de teorias sociais. No entanto, em um de seus artigos, discute a possibilidade de as ciências sociais se valerem do conceito de resiliência, um conceito consagrado (principalmente) nas ciências biológicas. Conclui que esse conceito não é interessante para as ciências sociais, e é possível, que por esta razão, não faça uso de teorias sociais, o que viria de encontro com nossa hipótese.

Maggie Opondo possui formação em, sua maioria, em domínios das ciências humanas, inclusive em áreas das ciências sociais, como sociologia e ciência política. No entanto, embora seus artigos realizem análises socialmente relevantes, não faz uso de teorias sociais.

Petra Tschkert, por sua vez, apresenta um perfil distinto dos demais autores que analisamos. Sua formação se dá majoritariamente em áreas das ciências naturais. No entanto, sua produção, se vale de teorias sociais, realizando análises construtivistas e institucionalistas da ciência e do Estado, realizando um trabalho até mesmo semelhante ao que estamos fazendo aqui. E quando discute interdisciplinaridade, afirma que esse processo se dá a partir do manejo iterativo, um processo utilizado inclusive pelo IPCC.

Mais uma vez, observa-se a inclusão de tópicos que são objeto das ciências sociais, a julgar pela análise do capítulo. Seus autores se propõem a discutir a interdisciplinaridade, inclusive discutindo diretamente a inclusão das ciências sociais, como no caso de Lennart Olsson. No entanto, as ciências sociais como as conhecemos no Brasil, não parecem ainda estarem fazendo parte do IPCC, com exceção do trabalho de Petra Tschakert.

Parte C- Conclusão

Chegamos à conclusão, onde discutiremos os dados encontrados na parte B a luz das teorias e informações contidas na parte A.

Conclusão

Nossa hipótese nesta tese foi a de que a participação das Ciências Sociais dentro do IPCC tem sido pequena, e a de que quando essa participação ocorre, ocorre somente entre vertentes das ciências sociais que compartilham dos mesmos paradigmas das ciências dominantes na produção de conhecimento sobre mudanças climáticas.

A problemática se legitima a partir de questões ambientais, que é onde a questão das mudanças climáticas se insere. Desde o fórum de Estocolmo de 1972, começa-se a estabelecer um consenso de que questões ambientais são também questões sociais. Além disso, o próprio IPCC recomenda maior participação das ciências sociais, como atestam os seus relatórios.

Quanto à questão climática, esta tem suas peculiaridades. Trata-se de uma questão ambiental, mas não se trata de algo pontual, e sim, de uma reestruturação econômica e social, segundo o próprio IPCC. A questão climática não se resume ao IPCC, mas esta instituição tem sido a instância legítima e legitimada de construção de conhecimento sobre clima bem como de medidas de combate às mudanças climáticas.

No entanto, não obstante a legitimação da instituição, o IPCC opera com base em previsões incertas, e é, desde o seu nascimento, uma instituição híbrida, nos termos de Latour: legítima sua expertise a partir de dados das ciências naturais, mas obtém sua legitimidade e aceitação principalmente por conta de sua natureza intergovernamental. Mesmo os cenários que constrói a -partir de dados das ciências naturais- devem ser discutidos por cientistas, mas também por instâncias políticas, como governos e ONGs. Para o leigo, o IPCC é quase um desconhecido, e embora, de maneira geral, mudança climática seja um tema já bastante conhecido, ainda suscita dúvidas diante dos olhos do público. Todo esse quadro coloca o IPCC em uma situação de sociedade de risco, onde a ciência aparece como instância incerta e questionável, porém, cada vez mais se entremeando em diversos setores e abordagens.

Além disso, o combate às mudanças climáticas questiona as tradicionais fronteiras cultura-natureza, pois isso implicaria em uma reestruturação global dos processos de produção, mesmo hábitos individuais. Também é uma situação causada por processos sociais, mas, para ser mitigada, necessita de ainda maior participação social e aparato institucional.

Este é o debate no qual a presente tese se insere, e acreditamos ter podido enriquecê-lo discutindo o IPCC (enquanto objeto empírico) a luz destas abordagens.

Mas quanto a nossa hipótese propriamente dita, procuramos primeiro mostrar que o IPCC se constitui uma comunidade epistêmica. Sendo uma instituição desta natureza, necessita de legitimação social, e sendo assim, seria de se esperar que houvesse cientistas sociais em seus quadros. Mostramos que as ciências sociais vêm lidando com questões ambientais desde a década de 1970. No entanto, paradigmas científicos se constroem com conhecimentos científicos, mas não só com isso, também são construídos com aliados políticos e legitimação social.

O assunto ao qual a comunidade epistêmica do IPCC se dedica surge a partir das ciências meteorológicas. Mas o IPCC, como dissemos, é uma comunidade epistêmica, e não uma área de conhecimento. Sendo assim, para que o IPCC chegasse a ter o formato que tem, fizeram-se necessários diversos arranjos institucionais. E nasce como uma comunidade francamente científica-política, uma vez que é um arranjo intergovernamental.

No entanto, analisando a evolução da instituição (através dos seus relatórios), percebemos que, embora a importância da interdisciplinaridade e a centralidade dos fatores sociais no combate às mudanças climáticas sempre fossem reiterados, o IPCC não contava com grande participação das ciências sociais em seus quadros de colaboradores, nos dando margem para inferir que a suposta interdisciplinaridade não passava de retórica de legitimação. Mas, percebemos também um tímido crescimento da participação das ciências sociais.

A partir daí, passamos a analisar os dois capítulos que nos pareceram socialmente mais relevantes do relatório mais recente do IPCC (quando do início da presente pesquisa): “*Foundations of Decision Making*” e “*Livelihoods and Poverty*.” Analisamos também a atuação, produção científica e filiação institucional dos autores dos citados capítulos, de modo a podermos discutir que tipo de cientistas estariam atuando como colaboradores da instituição.

Os capítulos do analisados, tratam de temas sociais, e propõem discussões que são da competência destas áreas. Portanto, a julgar pelos capítulos, o IPCC estaria levando em conta com seriedade questões sociais, e, sendo assim, os cientistas sociais não só poderiam como deveriam ter uma considerável participação nos quadros de colaboradores da instituição. Mas afinal, já não estão participando? Estes capítulos são escritos por cientistas sociais? Que tipo de ciência social aparece no IPCC? Aqui convém comentarmos os resultados encontrados para cada autor:

Roger Jones é um dos autores do “*Foundations for Decision Making*”. Sua formação se dá somente em domínios das ciências naturais. Sua produção científica é toda realizada dentro de temas e parâmetros das ciências naturais e fatores sociais, no máximo, são meramente mencionados, nos dando margem novamente para inferir que se trata de mera retórica de legitimação.

Ananda Patwardhan, outro autor de “*Foundations for Decision Making*” tem formação majoritária em áreas das ciências naturais, mas possui alguma atuação com políticas públicas. Seus artigos abordam diretamente questões sociais, mas não faz uso de teorias sociais, embora busque resolver problemas desta natureza. Neste caso, pode-se dizer que há uma participação das Ciências Sociais, mas o questionamento passa a ser: “que tipo de ciência social?”.

Lennart Olsson, Maggie Opondo e Petra Tschakert são autores do “*Livelihoods and Poverty*”. Lennart Olsson é novamente um cientista com formação majoritária em domínios das ciências naturais. Seus artigos tratam com seriedade de temas sociais, porém, sem valer-se de parâmetros destas áreas. No entanto, em um de seus artigos, discute a possibilidade das ciências sociais se valerem do conceito de resiliência, que é um conceito consagrado (principalmente) em ecologia. Ali o autor demonstra ter conhecimento dos paradigmas das ciências sociais, e conclui, por fim, que o conceito não é interessante para estas áreas. É possível, que esta posição esteja informando a razão da não utilização de teorias sociais em seus trabalhos, indo de encontro com nossa hipótese.

Maggie Opondo, por sua vez, possui formação em domínios das Ciências Humanas, inclusive das Ciências Sociais, como Sociologia e Ciência Política. Discute temas sociais, mas, curiosamente, não faz uso de teorias sociais, indicando uma possibilidade de que as Ciências Sociais só entram no debate climático quando compartilham paradigmas semelhantes, mesmo que o colaborador possua formação condizente com o que conhecemos por ciência social no Brasil.

E por fim, Petra Tschakert. Esta possui um perfil distinto dos demais autores apresentados até então. Embora sua formação seja constituída por domínios das ciências naturais, o fato é que Tschakert utiliza-se de teorias sociais, realizando pesquisas até semelhantes a que estamos realizando aqui, inclusive realizando a desconstrução de pressupostos de suposta neutralidade científica em torno de alguns processos do IPCC.

Sendo assim, tomando-se como base a concepção brasileira de ciência social, nossa conclusão é a de que as ciências sociais estariam sendo sub-representadas no

IPCC, salvo exceções. No entanto, através da análise da evolução dos relatórios, pode-se inferir que a instituição vem gradualmente se abrindo para estas áreas de conhecimento. Reafirmamos que a interdisciplinaridade é algo desejável para a ciência, em especial no que diz respeito a questões ambientais, e esta pesquisa buscou contribuir com essa meta. Pesquisas futuras que pretendam dar continuidade a presente, poderiam realizar análises mais detalhadas da evolução dos relatórios do IPCC, ou investigar com mais profundidade o porquê da diferença entre o que o ISSC e a ANPOCS consideram como ciência social.

Referencias

ABRAMOVAY, R. Inovações para que se Democratize o acesso a Energia sem ampliar as Emissões. In: Ambiente e Sociedade, v. 17, n. 3. pp. 1-18. 2014.

ACADEMIA.EDU. **CURRICULUM VITAE del Dr. Pablo O. Canziani.** <<http://sadaf.academia.edu/PabloCanziani/CurriculumVitae>>. Acesso em outubro de 2016.

ADLER, E.; HAAS, P. M. Conclusion: epistemic communities, world order, and the creation of a reflective research program. International Organization. In.: Knowledge, Power and International Policy Coordination. Massachusetts: International Organization, v. 46, n. 1, 1992. p. 367-390.

AGRAWALA, S. Context and Early Origins of the IPCC. In: Climatic Change, v. 39, n. 4. pp. 605-620. 1998.

AGRAWALA, S. Structural and Process History of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: Climatic Change, v. 39, n. 4. Pp. 621-642. 1998b.

ALMEIDA, J.; PREMEBIDA, A. Histórico, Relevância e Explorações Ontológicas da Questão Ambiental. In: Sociologias, ano 16, n. 35, pp. 14-33. 2014.

ALONSO, A.; COSTA, V. Ciências Sociais e Meio Ambiente no Brasil: um balanço bibliográfico. In: Revista Brasileira de Informações Bibliográficas em Ciências Sociais, ANPOCS. N. 53, pp. 35-78. 2002

ANDRADE, T. N. **Crise da Mídia e Meio Ambiente.** In: ALMEIDA JUNIOR, A. R.; ANDRADE, T. N. (org.) *Mídia e Ambiente.* São Paulo: Hucitec. 2009

ANTONUCCI, L. **Le Politiche Pubbliche Ambientali.** In: MIGLIAVACCA, M.; RIGAMONTI, L. (Org.) *Cambiamenti Climatici: un approccio interdisciplinare per capire un pianeta in trasformazione.* Bolonha: società editrice il mulino. 2010.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM CIÊNCIAS SOCIAIS –ANPOCS. Normas para filiação à ANPOCS. 2016. Disponível em: <<http://www.anpocs.com/index.php/instituicoes/normas-de-filiacao>> Acesso em dezembro de 2016.

BACON, C. M. Who decides what is fair in fair trade? The agri-environmental governance of standards, access, and price. In: Journal of Peasant Studies. V. 37, n. 147. Pp-111-147. 2010

BBC BRASIL. **Entenda o que é o IPCC e suas conclusões.** <http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/11/071107_ipcc_qa_pu.shtml>. Acesso em fevereiro de 2015.

BECK, U. Climate for Change, or How to Create a Green Modernity? In: Theory, Culture & Society. v. 27, n. 2-3. Pp. 254-266. 2010.

BECK, U. **Sociedade de Risco:** rumo a uma nova modernidade. São Paulo: Editora 34. Publications. 2011.

BANCO MUNDIAL. Governance and development. Washington, DC: The World Bank, 1992.

BESSAT, F. A Mudança Climática entre Ciência, Desafios e Decisões: olhar geográfico. In: Terra Livre, v. 1, n. 20. pp 11-26. 2003.

BREDARIOL, T. O.; GONÇALVES DA VINHA, V. Instituições e Governança Ambiental: Uma Revisão Teórica. In: Revista Iberoamericana de Economía Ecológica. v. 24, pp.153-162. 2015.

BOARINI, M. L. & YAMAMOTO, O. H. Higienismo e Eugenia: discursos que não envelhecem In: Psicologia Revista 13(1):59-71, maio 2004.

BODANSKY, D. The History of the Climate Global Change Regime. In: LUTERBACHER, U; SPRIZ, D. F. (Org.). International Relations and Global Climate Change. Cambridge: MIT press, 2001. p. 23-40.

BOLIN, B. **A History of the Science and Politics of Climate Change**: the role of Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University press. 2007

BOURDIEU, P. **Para uma Sociologia da Ciência**. Lisboa: Edições 70. 2004.

BRYSSSE, K.; ORESKES, N.; O'REILLY, J.; OPPENHEIMER, M. Climate Change Prediction: erring on the side of the least drama?. In: Global Environmental Change. v. 23, pp. 327-337. 2013.

BUTTEL, F. H. Environmental Sociology and the Sociology of Natural Resources: institutional histories and intellectual legacies. Society and Natural Resources. V. 15. 205-211. 1996.

CASANOVA, P. G. **As Novas Ciências e as Humanidades** – da academia a politica. São Paulo: Boitempo, 2006.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1.

CASTREE, N.; ADAMS, M. N.; BARRY, J.; BROCKINGTON, D.; BÜSCHER, B.; CORBERA, E.; DEMERITT, D.; DUFFY, R.; FELT, U.; KATJA, N.; NEWELL, P.; PELLIZONI, L.; RIGBY, K.; ROBBINS, P.; ROBIN, L.; ROSE, D. B.; ROSS, A.; SCHOLOSBER, D.; SÖRLIN, S.; WEST, P.; WHITEHEAD, M.; WYNNE, B. Changing the Intellectual Climate. In: Nature Climate Change, v. 4. 2014.

CAVALCANTI, I. F. A. Modelo de Circulação Global Atmosférico CPTEC/INPE. In: CONFERENCIA NACIONAL DE MUDANÇAS CLIMATICAS GLOBAIS, 1.; 2013, São Paulo. Anais. São Paulo: FAPESP, 2013. P. 1-36.

CERESAN- Centro de Referência em Segurança Alimentar e Nutricional. 2011. Mudanças Climáticas, Desigualdades Sociais e Populações Vulneráveis no Brasil: construindo capacidades. v. 1. Relatório Técnico 5, Rio de Janeiro: Maio de 2011.

CHAMBWERA, M., G.; HEAL, C.; DUBEUX, S.; HALLEGATE, L.; LECLERC, A.; MARKANDYA, B. A.; MC CARLSM, R.; MECHLER. **Economics of adaptation**. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectorial Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. BARROS, V.R.; FIELD, C. B. ; DOKKEN, D. J.; MASTRANDREA, M. D.; MACH, K. J.; BILIR, T. E.; CHATTERJEE, M.; EBI, K. L.; ESTRADA, Y. O. GENOVA, R. C.; GIRMA, B.; KISSEL, E. S.; LEVY, A. N.; MACCRACKEN, S.; MASTRANDREA, P. R.; WHITE, L. L. (eds.). United Kingdom and New York. Cambridge University. 2014.

CROSS, P.; EDWARDS, R. T.; OPONDO, M.; KYEKO, P.; EDWARDS-JONES, G. Does farm worker health vary between localised and globalised food supply systems?. In: Environment International, V. 37, n. 7, pp. 1004-1014. 2009.

CRUTZEN, P. J. Geology of mankind: the anthropocene. In: Nature. 415:23. 2002.

DALBY, S. Geopolitics in the Anthropocene: A reply to Clark, Kahn and Lehman. In: Political Geography. V. 37, pp 56–57. 2013.

THE DAY AFTER TOMORROW. Direção: Roland Emmerich, Produção: Roland Emmerich. Estados Unidos da América: 20th century fox, 2004, 1DVD

DEMERRITT, D. The Construction of Global Warming and the Politics of Science. In: Annals Association American Geographers. v. 91, n. 2. pp. 207-337. 2001.

DESCOLA, P. La Selva Culta – Simbolismo y práxis em la ecologia de los Achuar. Quito, Editora Abya Yala, 1987

DESCOLA, P. 1998. “Estrutura e Sentimento – a relação com o animal na Amazônia”. In– Mana – estudos de antropologia social. 4(1):23- 45.

DESCOLA, P. 2006. *As Lanças do Crepúsculo: relações Jívaro na Alta Amazônia*. São Paulo: Cosac Naify.

DESSAI, S.; TRIGO, R. A Ciência das Alterações Climáticas. In: *Finisterra*, v. 35, n. 71. pp. 117-132. 2001.

DIEGUES, A. C. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. 2.ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1998.

DOEL, R. E. Constituting the Postwar Earth Sciences: The Military's Influence on the Environmental Sciences in the USA after 1945. In: *Social Studies of Science*, V. 33, 5: pp. 635-666. 2003.

DRUMMOND, J. A. A Primazia dos Cientistas Naturais na Construção da Agenda Ambiental Contemporânea. In: *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 21, n. 62. pp. 139-161. 2006.

DUARTE, R. A. P. **Marx e a Natureza em O Capital**. São Paulo: Loyola, 1986.

DURKHEIM, E. *O Suicídio: estudo de sociologia*. 2.ed. Lisboa: Editorial Presença, 1977.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA –EMBRAPA. Notícias –Terra preta de Índio desperta interesse da ciência internacional. 2013. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1493237/terra-preta-de-indio-desperta-interesse-da-ciencia-internacional-> > Acesso em dezembro de 2016

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA –EMBRAPA. Produtos, Processos e Serviços –Sistemas agrofloretais (SAF'S). 2004. Disponível em < <https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/112/sistemas-agrofloretais-safs> > Acesso em outubro de 2016

FERNANDEZ, V.; ALVES, E.; MARQUES, I.; PREMEBIDA, A.; ESTEVES, B. .
Praticando Nautimodelismo as Avestas In: ARAUJO, J. F. M.; VALENTE, C. M.
(Org.) Ator Rede e além... no Brasil: as teorias que aqui gorjeiam não gorjeiam como
lá? Campina Grande: eduepb. 2014.

FERREIRA, L. C. 2001. Sociologia Ambiental, teoria social e a produção intelectual no
Brasil. In: Ideias, Campinas, v. 10, p. 39-70, 2001.

FLORIANI, D. **Conhecimento, Meio Ambiente e Globalização**. Curitiba: Juruá, 2008.

FLORIANI, D. Disciplinaridade e construção interdisciplinar do saber ambiental.
Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPR), Curitiba, v. 10, p. 33-38, 2004.

FOLKE, C; JANSSON, A; ROCKSTROM, J; et al. Reconnecting to the Biosphere. In:
Ambio. V. 40 n. 7 pp: 719-738. 2011

FONSECA, I F.; BURSZTYN, M. A Banalização da Sustentabilidade: Reflexões sobre
Governança Ambiental em Escala Local. *Sociedade e Estado*, v. 24 n.1, p. 17-46, 2009.

FOSTER, J. B. **A Ecologia de Marx**: materialismo e natureza. Rio de Janeiro:
Civilização Brasileira, 2005.

FUNABASHI, Y.; KITAZAWA, K. Fukushima in review: A complex disaster, a
disastrous response. In: *Bulletin of the Atomic Scientists*. v. 1, n. 68 pp67-78. 2012.

FUNTOWICZ, S. e RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares
face aos desafios ambientais. In: *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*. v. IV (2). pp
219-230. 1997.

GIDDENS, A. **El Capitalismo y la Moderna Teoria Social**. Barcelona: Labor,
1977.

GIDDENS, A. **As Consequências da Modernidade**. São Paulo: ed. Unicamp. 1991.

- GIDDENS, A. **A Política da Mudança Climática**. Zahar: Rio de Janeiro. 2009.
- GUIVANT, J. S. A Trajetória das Análises de Risco: da periferia ao centro da teoria social. In: Revista Brasileira de Informação Bibliográfica, Rio de Janeiro, v. 46, n.2, p. 3-38. 1998.
- GUNDERSON, L. Ecological and Human Community Resilience in Response to Natural Disasters. In: Ecology and Society. V. 15, n.2. 2010.
- The Guardian. **Is the New Epoch of Humans?** 2014. Disponível em: <www.theguardian.com/science/2014/oct/16/-sp-scientists-gather-talks-rename-human-age-anthropocene-holocene>. Acesso em outubro de 2014.
- GUILLE-ESCURET, G. **Les Sociétés et leurs Natures**. Paris: Armand Colin, 1989.
- HAJER, M. A. **The Politics of Environmental Discourses** –ecological modernization and the policy process. Oxford: Clarendon, 1995.
- HANNINGAN, J. A. **Sociologia Ambiental: a formação de uma perspectiva ambiental**. Lisboa: Instituto Piaget. 2009.
- HASEGAWA, K. The Fukushima nuclear accident and Japan's civil society: Context, reactions, and policy impacts. In: International Sociology. v. 29. pp283-301. 2014.
- HASS, P. M. Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination. In: International Organization, Vol. 46, No. 1, Knowledge, Power, and International Policy Coordination. pp. 1-35. 1992.
- HEILBRONER, R. **A História do Pensamento Econômico**. São Paulo: Nova Cultural. 1996
- HENRIQUE, R. A Cooperação no Regime de Mudanças Climáticas. In: Revista Debates, v.3, n. 2. pp. 155-182. 2009.

HEWITSON,B.; JANETOS, A.C; CARTER, T. R ; GIORGI, F.; JONES, R.G.; KWON, T.; MEARN, L. O.; SCHIPER, E. L. F.; VANAALST, M. **Regional Context**. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. BARROS,V.R.; FIELD; C. B. ; DOKKEN, D. J.; MASTRANDREA, M. D.; MACH, K. J.; BILIR, T. E.; CHATTERJEE, M.; EBI, K. L.; ESTRADA, Y. O. GENOVA, R. C.; GIRMA, B.; KISSEL, E. S.; LEVY, A. N.; MACCRACKEN, S.; MASTRANDREA, P. R.; WHITE, L. L. (eds.). United Kingdom and New York: Cambridge University. 2014.

HULME, M.; MAHONY, M. Climate Change: what do we know about IPCC? In: Progress in Physical Geography, v. 34, n. 5. pp. 705-718. 2010.

HUNG, M.; TSAI, T. Dilemma of Choice: China's response to climate change. In: Revista Brasileira de Política Internacional. 55 (special edition) pp. 104-124. 2012.

INGOLD, Tim. Humanity and animality. In: INGOLD, T. (Ed.). Companion encyclopedia of anthropology. Londres: Routledge. p. 3-13. 1994.

INGOLD, T. **The Perception of the Environment. essays in livelihood, dwelling and skill**. New York: Routledge, 2000.

INOUE, C. Y. A. "O Conceito de Regime Global de Biodiversidade." In: FERREIRA, L. C. e JACOBI, P (org.). *Diálogos em Ambiente e Sociedade no Brasil*. São Paulo: ANPPAS, Annablume. 2006.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE: Climate Change 2014: **Impacts, Adaptation, and Vulnerability**. Summaries, Frequently Asked Questions, and Cross-Chapter Boxes. A Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. BARROS,V.R.; FIELD; C. B. ; DOKKEN, D. J.; MASTRANDREA, M. D.; MACH, K. J.; BILIR, T. E.; CHATTERJEE, M.; EBI, K. L.; ESTRADA, Y. O. GENOVA, R. C.; GIRMA, B.; KISSEL, E. S.; LEVY, A. N.; MACCRACKEN, S.; MASTRANDREA, P. R.; WHITE, L. L. (eds.). United Kingdom and New York: Cambridge University. 2014.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Working Groups**. 2015. Disponível em: < http://www.ipcc.ch/working_groups/working_groups.shtml >. Acesso em abril de 2015.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Working Group I – Scientific Assesment of Climatic Change**. Cambridge, Australia: Press Syndicate of University of Cambridge, 1990.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Working Group II - Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Cambridge: Cambridge University press. 2001

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Working Group II - Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Cambridge: Cambridge University press. 2007

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Working Group III- Mitigation of Climate Change**. 2015b. Disponível em: <<http://www.ipcc-wg3.de/>>. Acesso em junho de 2015

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Procedures**. 2015c. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/organization/organization_procedures.shtml>. Acesso em junho de 2015

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA. **ABC do Clima**. 2015. Disponível em: < <http://www.ipam.org.br/saiba-mais/abc/mudancaspergunta/O-que-e-o-Protocolo-de-Quito-2010>>. Acesso em fevereiro de 2015.

JARED, M. D. **Collapse: how societies choose to fail or succeed**. Nova York: Viking press. 2005

JASANOFF, S. A New Climate for Society. In: *Theory, Culture & Society*. v. 27 pp233-253. 2010.

JERNECK, A.; OLSSON, L. **Food first! Theorising assets and actors in agroforestry**: Risk evaders, opportunity seekers and 'the food imperative' in sub-Saharan Africa. In: *International Journal of Agricultural Sustainability*, v. 12, n. 1. 2014.

JERNECK, A.; OLSSON, L. **A Smoke-Free Kitchen**: initiating community based co-production for cleaner cooking and cuts in carbon emissions. In: *Journal of Cleaner Production*. 2012.

JONES, R. N.; DETTMANN, P.; PARK, G.; ROGERS, MAUREEN; WHITE, T. The relationship between adaptation and mitigation in managing climate change risks: a regional response from North Central Victoria, Australia. In: *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, v. 12, n. 5, pp 685-712. 2007.

JONES, R. N.; PATWARDHAN, A.; COHEN. J.; DESSAI, S.; LAMMEL, A.; LEMPERT, R. J.; MIRZA, M. M. Q.; VON STORCH, H. **Foundations for decision making**. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectorial Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. BARROS,V.R.; FIELD; C. B. ; DOKKEN, D. J.; MASTRANDREA, M. D.; MACH, K. J.; BILIR, T. E.; CHATTERJEE, M.; EBI, K. L.; ESTRADA, Y. O. GENOVA, R. C.; GIRMA, B.; KISSEL, E. S.; LEVY, A. N.; MACCRACKEN, S.; MASTRANDREA, P. R.; WHITE, L. L. (eds.). United Kingdom and New York: Cambridge University. 2014.

JONES, R. N.; YOHE, G. Applying risk analytic techniques to the integrated assessment of climate policy benefits. In: *The Integrated Assessment Journal*, 8, 123–149. 2008.

JORGENSON, A. K. Carbon Dioxide Emissions in Central and Eastern European Nations, 1992-2005: A Test of Ecologically Unequal Exchange Theory. In: *Human Ecology Review*. v. 18, n. 2. pp: 105-114. 2011.

KASSAM, K.; KARAMKHUOEVA, M.; RUELLE, M. Medicinal Plant Use and Health Sovereignty: Findings from the Tajik and Afghan Pamir's. In: Human Ecology. v. 38, n. 6, pp: 817-829. 2010.

KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva. 1998.

LAHSEN, M. Anatomy of Dissent: a cultural analysis of climate skepticism. In: American Behavioral Scientist. v. 57 pp: 732-753. 2013.

LAHSEN, M. Climategate: the role of social science. In: Climatic Change. V. 119, n. 3-4, pp 547-558. 2013b.

LAHSEN, M. H. Climatic Rhetoric: constructions of climate science in the age of environmentalism. 1998. 433 p. Tese (Doutorado em Antropologia). Rice University, Rice, Estados Unidos da América. 1998.

LAHSEN, M. **The Detection and Attribution of Conspiracies: the controversy over chapter 8**. In: MARCUS, G. E. (ed.). Paranoia Within Reason: a casebook on conspiracy as explanation. Chicago: University of Chicago Press). 1999.

LAHSEN, M. Technocracy, Democracy, and U.S. Climate Politics: The Need for Demarcations. In: Science, Technology, & Human Values, v. 30, p. 137-169, 2005b.

LAHSEN, M. Seductive Simulations? uncertainty distribution around climate models. In: Social Studies of Science, v. 35, p. 895-922, 2005.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Editora Unesp, 2000.

LATOUR, B. **A Esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos**. Bauru, SP: Editora Edusc, 2001.

LATOUR, B. **Jamais fomos Modernos** – ensaios de antropologia simétrica. São Paulo: Editora 34, 1994.

LATOUR, B. **The Pasteurization of France**. Estados Unidos: Harvard University press. 1988.

LATOUR, B. **Políticas da Natureza: como fazer Ciência na democracia**. Bauru: Edusc, 2004

LATOUR, B. **Turning Around Politics: A Note on Gerard de Vries' Paper**. Social Studies of Science, SAGE publications. 2007.

LATOUR, B. **Reagregando o Social** –uma introdução a teoria ator rede. Salvador/Bauru: EDUFBA/EDUSC, 2012.

LATOUR, B. **Reflexão sobre o Culto Moderno dos Deuses Fe(i)tiches**. Bauru: Edusc. 2012a

LE TREUT, H.; SOMERVILLE, R.; CUBASCH, U.; DING, Y.; MAURITZEN, C.; MOKSSIT, A.; Peterson, T.; PRATHER, M. Historical Overview of Climate Change. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: University Press, 2007. p. 93-128.

LEFF, H. **Complexidade, Interdisciplinaridade e Saber Ambiental**. In: PHILIPPI JR. A.; TUCCI, C. E. M.; HOGAN, D. J.; NAVEGANTES, R. (org.) Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais. São Paulo: Signus. 2000.

LEIS, H. R. **A Modernidade Insustentável- às críticas do ambientalismo a sociedade contemporânea**. Montevideo: Coscoroba, 2004.

LEITE, J.C. Controvérsias científicas ou negação da ciência? A agnotologia e a ciência do clima. In: Scientia. studies. [online]. vol. 12, nº 1, pp. 179-189. 2014.

LENZI, C. L. Para uma Imaginação Sociológica da Ecologia: uma análise do pensamento de Anthony Giddens. In: *Ambiente & Sociedade*, v. 9, n. 1, 2006. p. 105-26.

LEONETTI, D. L.; CHABOT-HANOWELL, B. The Foundation of Kinship Households. In: *Human Nature –an interdisciplinary biosocial perspective*. v. 22, n. 1-2, pp: 16-40. 2011.

LEVI-STRAUSS, L. **O Pensamento Selvagem**. 10. ed. Campinas: Papyrus, 2009.

LOCKWOOD, M.; DAVIDSON, J.; CURTIS, A. Governance Principles for Natural Resource Management. In: *Society & Natural Resources*. v. 23. n. 10, pp: 986-1001. 2010.

LUND UNIVERSITY. **Lund University Centre for Sustainability Studies**. 2016. Disponível em: <<http://lucsus.lu.se.webbhotell.ldc.lu.se/index.php/staff/lennart-olsson/>>. Acesso em outubro de 2016.

Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. **ABC do Clima**. Disponível em: <<http://www.ipam.org.br/saiba-mais/abc/mudancaspergunta/O-que-e-o-Protocolo-de-Quito-2010>>. Acesso em fevereiro de 2015.

MARTINELLI, A. **Premessa**. In: MIGLIAVACCA, M.; RIGAMONTI, L. (Org.) *Cambiamenti Climatici: un approccio interdisciplinare per capire un pianeta in trasformazione*. Bolonha: società editrice il mulino. 2010.

MARTINS, R. D.; FERREIRA, LEILA. C. Assessing the Research on Human Dimensions of Global Environmental Change in Latin America. In: *Teoria & Pesquisa*, v. XVII, p. 31-52, 2009.

MARTINS, C. H. B. A Sociedade de Risco: visões sobre a iminência da crise ambiental global na teoria social contemporânea. Porto Alegre: *Ensaio FEE*, v. 25, n. 1, abr. p. 233-248. 2004.

MARX, K. **O Capital: crítica da economia política**. 2.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1971-(Coleção Perspectivas do Homem. Serie Economia; v.38).

MAXWELL, K. B. Getting there from here. In.: *Nature Climate Change*, n. 4, pp- 936–937. 2014.

MERTON, R. K. **Sociologia: teoria e estrutura**. São Paulo: Mestre Jou, 1970.

McLEOD, E.; SZUSTER, B.; HINKEL, J.; TOMPKINS, E.; MARSHALL, N.; DOWNING, T.; WONGBUSARAKUM, S.; PATWARDHAN, A.; HAMZA, M.; ANDERSON, C.; BHARWANI, S.; HANSEN, L.; RUBINOFF, P. Conservation Organizations Need to Consider Adaptive Capacity: Why Local Input Matters. In: *Conservation Letters*. v. 00(0), pp 1-1. 2015.

Os Mil Nomes de Gaia- do Antropoceno a Idade da Terra. 2014. Disponível em <osmilnomesdegaia.eco.br>. Acesso em outubro de 2014.

MILLS, P. R.; LUNDBLAD, S. P.; FIELD, J. S. Geochemical sourcing of basalt artifacts from Kaua'i, Hawaiian Islands. In: *Journal of Archeological Science*. v. 37, n. 12, pp-3385-3393. 2010.

NISBET, M. C.; MYERS, T. The Polls- Trends. twenty years of public opinion about global warming. Oxford: *Public Opinion Quarterly*, v. 71, No. 3, pp. 444–4. 2007.

NOAA CELEBRATES 200 YEARS. The First Climate Model. Noaa Celebrates 200 years of Science, service and stewardship, 19 jul. 2012. Disponível em: <http://celebrating200years.noaa.gov/breakthroughs/climate_model/welcome.html>. Acesso em 27 fev. 2016.

NOBLE, D. **O Golpe Climático Cooperativo**. In: ALMEIDA JUNIOR, A. R.; ANDRADE, T. N. (org.) *Mídia e Ambiente*. São Paulo: Hucitec. 2009.

NOBLE, I. R.; HUQ, S.; ANOKHIN, Y. A. ; CARMIN, J.; GOUDOU, D.; LANSIGNAN, F. P.; OSMAN-ELASHA, B.; VILLAMIZAR, A. **Adaptation needs and options.** In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. BARROS, V.R.; FIELD, C. B. ; DOKKEN, D. J.; MASTRANDREA, M. D.; MACH, K. J.; BILIR, T. E.; CHATTERJEE, M.; EBI, K. L.; ESTRADA, Y. O. GENOVA, R. C.; GIRMA, B.; KISSEL, E. S.; LEVY, A. N.; MACCRACKEN, S.; MASTRANDREA, P. R.; WHITE, L. L. (eds.). United Kingdom and New York: Cambridge University. 2014.

NOTRE DAME GLOBAL ADAPTATION INDEX. 2014. Dr. Anand Patwardhan. Disponível em < <http://gain.org/our-team/dr-anand-patwardhan>> Acesso em setembro de 2016.

NOWOTNY, H.; SCOT, P.; GIBBONS, M. T. **Re-Thinking Science-** Knowledge and the public in an age of uncertainty. Cambridge: Polity Press. 2002

OLIVEIRA, W. J. F. “Maio de 68”, Mobilizações Ambientistas e Sociologia Ambiental. In: Mediações, v. 13, n. 1-2, pp. 87-108. 2008.

OLSSON, L.; JERNECK, A.; THOREN, H.; PERSSON, J.; O’BYRNE, D.; **Why resilience is unappealing to social science.** Theoretical and empirical investigations of the scientific use of resilience. In: Science Advances 1 (4). 2015.

OLSSON, L. ; OPONDO, M.; TSCHAKERT, P.; AGRAWAL, A.; ERIKSEN, S. H.; PERCH, S. L. N.; ZAKIELDEENS. A. **Livelihoods and poverty.** In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. BARROS, V.R.; FIELD, C. B. ; DOKKEN, D. J.; MASTRANDREA, M. D.; MACH, K. J.; BILIR, T. E.; CHATTERJEE, M.; EBI, K. L.; ESTRADA, Y. O. GENOVA, R. C.; GIRMA, B.; KISSEL, E. S.; LEVY, A. N.; MACCRACKEN, S.; MASTRANDREA, P. R.; WHITE, L. L. (eds.). United Kingdom and New York: Cambridge University. 2014.

OPPENHEIMER, M. Climate change impacts: accounting for the human response. In: *Climate change*, V. 117, N. 3, pp. 439-449. 2013.

ORESQUES, N. **The Scientific Consensus on Climate Change**: how do we know we're not wrong? In: DiMENTO, J. F. C.; DOUGHMAN, P. (Ed.) *Climate Change: What It Means for Us, Our Children, and Our Grandchildren*. Massachusetts: MIT press. 2007.

ORESQUES, N.; CONWAY, E. M. **Merchants of Doubt**: how a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming. New York, Berlin, London: Bloomsbury. 2010.

OROMBELLI, G. **Premessa**. In: MIGLIAVACCA, M.; RIGAMONTI, L. (Org.) *Cambiamenti Climatici: um approccio interdisciplinare per capire um pianeta in transformação*. Bolonha: società editrice il mulino. 2010.

OVERDEVEST, C. Comparing forest certification schemes: the case of ratcheting standards in the forest sector. In: *Socio-Economic Review*. v. 8, n. 1, pp-47-76. 2010.

PATANKAR, A.; PATWARDHAN, A. Estimating the uninsured losses due to extreme weather events and implications for informal sector vulnerability: a case study of Mumbai, India. In: *Natural Hazards*, v. 80, pp. 285–310, 2015.

PESQUISA FAPESP. Aliança com os Micróbios- diversidade microbiana facilita a resolução de problemas ambientais e a busca de medicamentos. Edição 220, junho de 2014c. Disponível em: <revistapesquisafapesp.br>. Acesso em agosto de 2014.

PESQUISA FAPESP. Análise Remota- software automatiza a avaliação de queima de cana em imagens de satélite. Edição 221, julho de 2014b. Disponível em: <revistapesquisafapesp.br>. Acesso em agosto de 2014

PESQUISA FAPESP. Nos Brejos do Alto Tietê- nova espécie de ave é a primeira a ocorrer exclusivamente em áreas do estado de São Paulo. Edição 217, março de 2014h. Disponível em: <revistapesquisafapesp.br>. Acesso em agosto de 2014

PESQUISA FAPESP. Critérios Ignorados- pesquisadores brasileiros sugerem forma ampliada de avaliar riscos de extinção de espécies. Edição online 15:22 20, dezembro de 2013. Disponível em: <revistapesquisafapesp.br>. Acesso em agosto de 2014

Pesquisa Fapesp. Os Elementos das Florestas- alterações nos ciclos de compostos orgânicos podem acentuar deterioração de ecossistemas. Edição 221, julho de 2014a. Disponível em: <revistapesquisafapesp.br>. Acesso em agosto de 2014

PESQUISA FAPESP. Sem Florestas, gasta-se mais- desmatamento eleva em 100 vezes o custo do tratamento da água. Edição 219, maio de 2014e. Disponível em: <revistapesquisafapesp.br>. Acesso em agosto de 2014

PESQUISA FAPESP. Luciana Vanni Gatti: na trilha do carbono. Edição 217, março de 2014g. Disponível em: <revistapesquisafapesp.br>. Acesso em agosto de 2014

PESQUISA FAPESP. A Origem do Cerrado- historias evolutivas divergentes dão formas distintas as savanas atuais e afetam possíveis respostas a mudanças climáticas. Edição 219, maio de 2014d. Disponível em: <revistapesquisafapesp.br>. Acesso em agosto de 2014

PESQUISA FAPESP. O Valor da Natureza- palestras do ciclo de conferencias defendem a importância dos serviços ecossistêmicos associados a biodiversidade. Edição 217, março de 2014i. Disponível em: <revistapesquisafapesp.br>. Acesso em agosto de 2014

PESQUISA FAPESP. Um Oceano nos Ares- radares e sobrevoos detalham os mecanismos de formação de chuva e o efeito da poluição urbana sobre o clima da Amazônia. Edição 217, março de 2014f. Disponível em: <revistapesquisafapesp.br>. Acesso em agosto de 2014

PONCET, Y; ALVAREZ, L. P.; REYES, S.; SECHERESSE, H. F. Social change, spatial change: Evolution of the Limari irrigation system (Chile). In: Secheresse (Montrouge). V: 22, n. 4, pp: 253-259. 2010.

PRICE, S. J.; FORD, J. R.; COOPER, A. H.; ALDISS, D.; BROWN, T.; SMITH, A. 2012. The geology of the Anthropocene. In: 34th International Geological Congress: Theme 4.2. Global Geochemical Mapping: understanding the chemical Earth, Brisbane, Australia, 5-10 Aug 2012. (Unpublished)

PRIGOGINE, I. ; STENGERS, I. **A Nova Aliança**. Metamorfose da Ciência. Brasília: UnB. 1997.

PROTOCOLO DE KYOTO INFO. **Conferencias sobre o meio ambiente**. 2015
Disponível em:<http://protocolo-de-kyoto.info/mos/view/Confer%C3%A0ncias_sobre_Meio_Ambiente/> Acesso em fevereiro de 2015.

REDCLIFT, M. **Sustainability and the Social Sciences**. In: HAJER, M. A. (Org.) The Politics of Environmental Discourse: ecological modernization and the policy process. Oxford, Inglaterra: Clarendon press. 1997.

REID, W.; BRÉCHIGNAC, C.; LEE, Y. T. Earth System Research Priorities. In: Science, v. 325 , no. 5938 pp. 245. 2009.

RESEARCH GATE, 2016a. Profile- Anand Patwardham. Disponível em:<https://www.researchgate.net/profile/Anand_Patwardhan2/publications/4>. Acesso em setembro de 2016.

RESERACH GATE, 2016b. Profile- Lennart Olson. Disponível em:<https://www.researchgate.net/profile/Lennart_Olsson3/publications/2>. Acesso em outubro de 2016

RIBEIRO, M. L. As Mudanças Climáticas como Problema Político: revisão de literatura. São Carlos, 2010.

RIBEIRO, M. L. N.; ANDRADE, T. H. N. A Questão Política das Mudanças Climáticas. In: Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade, v.2, n.1, pp.211-225. 2011.

RIVA, P. **La Percezione Sociale del Cambiamento Climatico**. In: MIGLIAVACCA, M.; RIGAMONTI, L. (Org.) *Cambiamenti Climatici: un approccio interdisciplinare per capire un pianeta in trasformazione*. Bologna: società editrice il mulino. 2010.

RIVA, P.; ANTONUCCI, L.; MELONI, R.; PANAIT, A. M.; MARTANI, C.; MIGLIAVACC, M.; RIGAMONTI, L. **Strategie e Azioni Future per la Mitigazione e l'Adattamento**. In: MIGLIAVACCA, M.; RIGAMONTI, L. (Org.) *Cambiamenti Climatici: un approccio interdisciplinare per capire un pianeta in trasformazione*. Bologna: società editrice il mulino. 2010.

ROTONDARO, T. G. Diálogos entre Bruno Latour e Ulrich Beck: convergências e divergências. In: *Civitas*. v. 12, n. 1, pp. 145-160. 2012.

SAGAN, C.; A Atmosfera e as Consequências Climáticas da Guerra Nuclear. In: EHRLICH, P. R.; SAGAN, C.; KENNEDY, D.; ROBERTS, W. O. *O Inverno Nuclear: as mais importantes pesquisas sobre o mundo após a guerra nuclear*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, p. 33-85. 1985.

SCHLUETER, M.; HERRFAHRDT-PAEHLE, E. Exploring Resilience and Transformability of a River Basin in the Face of Socioeconomic and Ecological Crisis: an Example from the Amudarya River Basin, Central Asia. In: *Ecology and Society*. V. 16, n. 1. 2011.

SCHOIJET, M. **Límites del Crecimiento y Cambio Climático**. Mexico, D. F.: siglo XXI. 2008

SCOONES, I. New Ecology and Social Sciences: What a Prospects for a Fruitful Engagement?. *Annual Review of Anthropology*. Vol. 28, pp 479-507, 1999.

SHEEHAN P.; JONES, R. N. ; JOLLEYA, A. ; PRESTONB, B. L.; CLARKEC, M.; DURACKD, P.; ISLAMA, S. M. N.; WHETTON, P. H. Climate change and the new world economy: Implications for the nature and timing of policy responses. In: *Global Environmental Change*. V. 18, n. 3, pp-380–396. 2008.

SILVA JUNIOR, R. D. A Sustentabilidade como Híbrido: um olhar para artigos científico em ecologia, economia, sociologia e antropologia. 2013. 251p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2013.

SILVA JUNIOR, R. D.; FERREIRA, L. C. Sustentabilidade entre Ecologia e Sociologia. In: Estudos de Sociologia, v. 18, n.35. 2013b.

SILVA JUNIOR, R. D.; FERREIRA, L. C. Sustentabilidade na era das Conferências sobre meio ambiente e desenvolvimento – um olhar sobre economia e ecologia. In: Ambiente e Sociedade. v.16, n.1. 2013.

SIMANKE, R. T. A psicanálise freudiana e a dualidade entre ciências naturais e humanas. *Scientiae Studia (USP)*, v.7 , pp-221-236. 2009.

SMITH, P.; DAVIS, S. J.; CREUTZIG, F.; FUSS, S.; MINX, J.; GABRIELLE, B.; KATO, E.; JACKSON, R. B.; COWIE, A.; KRIEGLER, E.; van VUREN, D. P.; ROGELJ, J.; CIAIS, P.; MILNE, J.; CANADELL, J. G.; Mc COLLUM, D.; PETERS, G.; ANDREW, R.; KREY, V.; SHRESTHA, G.; FRIEDLINGSTEIN, P.; GASSER, T.; GRÜBLER, A.; HEIDUG, W.; JONAS, M.; JONES, C. D.; KRAXNER, F.; LITTLETON, E.; LOWE, J.; MOREIRA, J. R.; NAKICENOVIC, N.; OBERSTEINER, M.; PATWARDHAN, A.; ROGNER, M.; RUBIN, E.; AYYOUB, S.; TORVANGER, A.; YAMAGATA, Y.; EDMONSDS, J.; YONGSUNG, C. Biophysical and Economic Limits to Negative CO₂ Emissions. In: *Nature Climate Change*, dez-2015.

SOMMERVILLE, M.; JONES, J. P.; RAHAJARAHISON, M.; MILNER-GULLAND, E. J. The role of fairness and benefit distribution in community-based Payment for Environmental Services interventions: A case study from Menabe, Madagascar . In: *Ecological Economics*. V.69, n. 6 pp-1262-1271. 2010.

STANFORD UNIVERSITY. **Department of Global Ecology**. 2006-2008. Disponível em < <http://dge.stanford.edu/people/cfield> >. Acesso em abril de 2015.

STENGERS, I. **A Invenção das Ciências Modernas**. São Paulo: Editora 34, 2002.

TALLONTIRE, A. M.; OPONDO, M.; NELSON, V.; MARTIN, A. **Beyond the vertical?** Using value chains and governance as a framework to analyse private standards initiatives. In: Agri-food chains. In: Agriculture and Human Values, V. 28, n. 3, pp 427-441, 2009.

TALLONTIRE, A. M., OPONDO, M., NELSON, V., MARTIN, A. **Contingent spaces for smallholder participation in GlobalGAP:** insights from Kenyan horticulture value chains. In: Forthcoming in The Geographical Journal. 2013.

TILIO NETO, P. Ecopolítica das Mudanças Climáticas: o IPCC e o Ecologismo dos Pobres. 2008. 190 p. Tese (Doutorado em Ciência Política). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 2008.

TOLLEFSON, J. Study aims to put IPCC under a Lens – social scientists wants to examine how climate panel's internal dynamics affect outcomes. V 502, pp. 281. 2013.

TSCHAKERT, P. 1.5C or 2C: A conduit's view from the science-policy interface at COP20 in Lima, Peru. In: Climate Change Responses v.2 n. 3. 2015.

TSCHKERT, P. Shifting Discourses of Vilification and the Taming of Unruly Mining Landscapes in Ghana. In: World Development, 86: 123-132. 2016.

TSCHKERT, P.; TUANA, N.; WETSKOG, H.; KOELLE, B.; AFRIKA, A. TCHANGE: The Role of values and visioning in transformation science. In: Current Opinion in Environmental Sustainability, 20: 21-25. 2016.

Victoria University. Contact us, -Dr Roger Jones. 2016. Disponível em: <<https://www.vu.edu.au/contact-us/roger-jones>>. Acesso em fevereiro de 2016

UNITED NATIONS (UN). **Local Governments' International Mid Term Evaluation Conference on the Millennium Development Goals (MDGs)**. Roma: 2007.

UNITED NATIONS (UN). **Informe Mundial sobre Ciencias Sociales**. –cambios ambientales globales. Paris: 2013.

UNITED NATIONS (UN). **World Social Sciences Report** –change global environments. Paris: 2013b.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Global Environment Outlook 2000**. 2016. Disponível em: < <http://www.grida.no/publications/other/geo2000/?src=/geo2000/> >. Acesso em outubro de 2016.

UC SAN DIEGO. School of international relations and pacific studies –David Victor. 2016. Disponível em: < <http://gps.ucsd.edu/faculty-directory/david-victor.html> > Acesso em junho de 2015

UNIVERSITY OF EAST ANGLIA. Prof Bob Watson to receive United Nations award for services to science. 2016. Disponível em: < https://www.uea.ac.uk/about/media-room/press-release-archive/-/asset_publisher/a2jEGMiFHPhv/content/prof-bob-watson-to-receive-united-nations-award-for-services-to-science >. Acesso em outubro de 2016

UNIVERSITY OF MARYLAND. 2016. School of Public Policy- Anand Patwardhan. Disponível em: < <https://www.publicpolicy.umd.edu/faculty/anand-patwardhan> >. Acesso em setembro de 2016.

UNIVERSITY OF NAIROBI. 2016. The Institute for Climate Change and Adaptation. Disponível em: < <http://icca.uonbi.ac.ke/node/4064> >. Acesso em outubro de 2016.

THE UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA. UWA staff profile. Professor Petra Tschakert. 2015. Disponível em: < <http://www.web.uwa.edu.au/people/petra.tschakert> >. Acesso em dezembro de 2016.

VATN, A. An institutional analysis of payments for environmental services. In: Ecological Economics. V: 69, n. 6, pp: 1245-1252. 2010.

VELTRONE, A. R. O Conceito de Natureza em Diferentes Ciências. 2013. 91p. Dissertação (mestrado) –Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2013.

VELTRONE, A. R.; ANDRADE, T. H. N. O papel das ciências na modernidade do risco ambiental: interdisciplinaridade, competência e legitimidade. Ângulo (FATEA. Impresso), v. 140, p. 22-35, 2015.

VICTOR, D. Climate Change: Embed the social sciences in climate policy. In: Nature Climate Change. v. 520, n. 27. 2015.

VIEITAS, C.; DALE, P. A Evolução, também no Entendimento da Natureza.... São Paulo: Debates Sócio-Ambientais. Ano v- no 13. 1999.

VISSCHERS, V. H. M.; SIEGRIST, M. How a Nuclear Power Plant Accident Influences Acceptance of Nuclear Power: Results of a Longitudinal Study Before and After the Fukushima Disaster. In: Risk Analysis. V. 33, n. 2. pp-333-347. 2012.

VIOLA, E. O Regime Internacional da Mudança Climática e o Brasil. In: Revista Brasileira de Ciências Sociais, v. 17, n. 50, p. 25-46. 2002.

VIVEIROS DE CASTRO, E. “Perspectivismo e multinaturalismo na América indígena.” In: VIVEIROS DE CASTRO, E. A Inconstância da Alma Selvagem – e outros ensaios de antropologia. São Paulo: Cosac Naify. 2002.

WATER WORLD. Direção: Kevin Costner e Kevin Reynald, Produção: Kevin Costner. Estados Unidos da América: Universal Studios, 1995, 1 DVD.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Yuri Antonievich Izrael. 2016 Disponível em <<http://public.wmo.int/en/about-us/awards/international-meteorological-organization-imo-prize/yuri-antoniievich-izrael>> Acesso em dezembro de 2016.

WORLDWIDE UNIVERSITIES NETWORK. About WUN. 2016. Disponível em <<http://www.wun.ac.uk/about.html>>. Acesso em dezembro de 2016

YEARLEY, S. Sociology and Climate Change after Kyoto: What Roles for Social Science in Understanding Climate Change? In: *Current Sociology*, 57(3), pp389-405. 2009.

YI, L; BAILEY, F. Interaction between civilizations. In: *Kybernetes*. v. 39, n. 39, pp: 367-378. 2010.