

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS – IB; INSTITUTO DE ECONOMIA – ECO; INSTITUTO DE QUÍMICA – IQ; E CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – CDS CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

ISABELLE CRISTINE GOMES CRISPIM DE SOUZA

ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O CASO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO E O PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS.

BRASÍLIA, 2016

ISABELLE CRISTINE GOMES CRISPIM DE SOUZA

ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O CASO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO E O PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS.

Monografia submetida ao curso de Ciências Ambientais da Universidade de Brasília, como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharelado, sob a orientação do Prof. Dr. Saulo Rodrigues Pereira Filho

BRASÍLIA, 2016

| Monografia de Graduação submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Univer- |
|---|
| sidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para obtenção de Grau de Bachare- |
| lado em Ciências Ambientais |
| |
| |
| |
| Isabelle Cristine Gomes Crispim de Souza |
| |
| Monografia apresentada em/ |
| |
| |
| Orientador Prof. Dr. Saulo Rodrigues Filho |
| |
| |
| Examinador Prof. Pedro Henrique Zuchi da Conceição |

Dedicatória

Dedico aos meus pais, Carlos e Lidinei, por me apoiarem nos estudos, em especial, ao meu pai que sempre esteve presente.

Agradecimentos:

Meu agradecimento e ao meu orientador, professor Saulo Rodrigues Filho, pela confiança, apoio, orientação para realização desta monografia.

Agradeço a todos os professores da UnB, os quais pude obter valiosos conhecimentos, em particular, ao professor Pedro Zuchi, pela atenção e por me ouvir nos momentos mais difíceis durante o desenvolvimento da minha graduação.

Agradeço aos meus amigos, Camila Nunes, Gabriela Azevedo, Isabella Bernardes, Laura Medeiros e Wederson Martins, pelo carinho e por estarem do meu lado nos momentos de alegrias e dificuldades na jornada dentro da UnB.

Agradeço a minha família, cada um que colaborou dentro de suas possibilidades durante a minha jornada universitária, mas agradeço em particular, ao meu pai, Carlos, pela força e incentivo incansável.

"A água de boa qualidade é como a saúde ou a liberdade: só tem valor quando acaba" (Guimarães Rosa, escritor).

RESUMO

A comunidade científica vem nos alertando sobre as consequências das mudanças do clima, e pelos cenários climáticos os cientistas demostram que as mudanças do clima são uma realidade. As mudanças climáticas podem ser percebidas pelo aquecimento global e a maior frequência e intensidade de extremos climáticos. O IPCC no seu relatório de 2007 confirma que a elevação da temperatura do planeta é responsabilidade da ação humana. Os fatores antrópicos são consequências do consumo excessivo de recursos naturais, o aumento da queima dos combustíveis fósseis e desmatamentos das florestas. As regiões mais vulneráveis do planeta, como o semiárido brasileiro, vão sofrer o maior impacto das consequências das alterações climáticas. A elevação da temperatura para região promove a perda da biodiversidade, secas mais prolongadas, desertificação, alteração na produtividade da agricultura, aumento do crescimento de refugiados ambientais e gastos causado pelo aumento de desastres naturais. A resposta às mudanças climáticas são a mitigação e a adaptação. A adaptação adequa as condições de vida das pessoas afetadas pelas pressões climáticas. O semiárido brasileiro tem como característica marcante os longos períodos de seca e no seu histórico marcas de políticas ineficazes para solucionar o problema do acesso água. O déficit hídrico da região acontece pela irregularidades das chuvas e elevadas temperaturas que impulsionam a evaporação. Portanto a captação da água da chuva água ajuda no acesso água da população do semiárido. O trabalho tem o objetivo de apresentar o Programa Um Milhão de Cisternas e analisar seus resultados como medida que converge com as medidas de adaptação às mudanças climáticas.

Palavras-Chave: Questão Ambiental. Mudança Climática. Adaptação às mudanças climáticas.

ABSTRACT

The scientific community has been warning us of the consequences of climate change, and by the climate scenarios scientists demonstrate that climate changes are a reality. Climate changes may be perceived by global warming and the increased frequency and intensity of extreme weather. The IPCC in its 2007 report confirms that raising the temperature of the planet is the responsibility of human action. The anthropogenic factors are consequences of excessive consumption of natural resources, increased burning of fossil fuels and deforestation of forests. The most vulnerable regions of the planet, as the Brazilian semiarid region, will suffer from the major impact of the consequences of climate changes. The temperature rise for the region promotes the loss of biodiversity, more prolonged droughts, desertification, changes in agricultural productivity, increased in growth of environmental refugees and expenses caused by the increase of natural disasters. The response to climate change are mitigation and adaptation. Adaptation suits the conditions of life of people affected by climate pressures. The Brazilian semiarid region has the outstanding characteristic of long periods of drought and in its historical brands of ineffective policies to solve the problem of access water. The water deficit in the region happens for the irregularities of rainfall and high temperatures that drives evaporation. So the water harvesting helps in accessing water from semiarid population. The paper aims to present One Million Cisterns program and analyze their results as a measure which converges with measures of adaptation of climate change.

Key-words: Environmental Question. Climate change. Adaptation to climate change.

LISTA DE SIGLAS

ASA- Articulação no Semiárido Brasileiro

CQNUMC – Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FMI – Fundo Monetário Internacional

GEE – Gases de Efeito Estufa

IPCC –Intergovernmental Panel on Climate Change

ONGs – Organizações não-governamentais

ONU – Organização das Nações Unidas

P1MC – Programa um milhão de cisternas

LISTA DE ILUSTRAÇÕES, QUADROS E TABELAS

Figuras

| Figura 1: Temperatura média do planeta entre o ano de 1860 e 2000 |
|---|
| Figura 2:Processo do efeito estufa4 |
| Figura 3: CO2 lançados na atmosfera até 1990 pelos doze maiores emissores históricos do |
| planeta11 |
| Figura 4: Delimitação do Semiárido brasileiro |
| Figura 5:Taxas do fluxo emigratória da região nordeste |
| Figura 6: Evolução do crescimento populacional da região nordestina |
| Figura 7: Histórico no tempo das ocorrências de seca na região nordeste |
| Figura 8:Mapa do Semiárido brasileiro destacando a necessidade do uso da captação de água |
| de chuva31 |
| Figura 9:Localização dos beneficiados no âmbito do Programa um milhão de cisterna em |
| Sergipe |
| Figura 10:Localização dos beneficiados no âmbito do Programa um milhão de cisterna na |
| região mineira35 |
| |
| Quadros: |
| Quadro 1 – Pontos discutidos e acordados na Conferência de Copenhagen-COP-156 |
| Quadro 2: Principais COPs realizadas até o momento atual |
| Quadro 3: Diferenças entre combate à seca e a convivência com o semiárido27 |
| Quadro 4:Resultado da pesquisa no âmbito do Programa um milhão de cisterna nos povoado |
| de Mocambo, no município de Tobias e de Cajueiro, no município de Poço Redondo Barreto, |
| em Sergipe |
| Quadro 5: Resultado da pesquisa com 623 famílias distribuídas em 63 dos 68 município, |
| mineiros no âmbito do P1MC35 |
| |
| |
| Tabelas |

SUMÁRIO

| CAPÍTU | ILO I - INTRODUÇÃO | Ĺ |
|---------|--|---|
| CAPÍTU | ILO II - MUDANÇAS CLIMÁTICAS2 | 2 |
| 2.1. | Aquecimento Global | 2 |
| 2.2. | Efeito Estufa | 3 |
| 2.3. | Convenções Climáticas | 1 |
| 2.3.1 | L. Protocolo de Quioto | 5 |
| 2.3.2 | 2. Acordo de Copenhagen | 5 |
| 2.3.3 | 3. Principais Conferências das Partes | 7 |
| 2.4. | Impactos ambientais e econômicos | 3 |
| | ILO III -MITIGAÇÃO, VULNERABILIDADE E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS ΓΙCAS | |
| 3.1. | Mitigação |) |
| 3.2. | Vulnerabilidade | 2 |
| 3.3. | Adaptação15 | 5 |
| | ILO IV -IMPACTOS CLIMÁTICOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO, AS CAS PÚBLICAS E OS PROGRMAS DE ADAPTAÇÃO18 | 3 |
| 4.1. | Caracterização do semiárido brasileiro | 3 |
| 4.2. | Impactos climáticos no semiárido brasileiro22 | 2 |
| 4.3. | Histórico das ocorrências de seca na região Nordeste | 3 |
| 4.4. | A captação da água da chuva como medida de adaptação no semiárido brasileiro28 | 3 |
| 4.5. | O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC)29 |) |
| | nálise de estudo do Programa Um milhão de Cisternas em Tobias Barreto e Poço Redondo gipe32 | 2 |
| 4.5.2 A | nálise de estudo no âmbito do Programa Um milhão de Cisternas no semiárido mineiro34 | 1 |
| 4.6. | Análise dos estudos realizados no âmbito do Programa Um milhão de Cisternas36 | õ |
| CAPÍTU | ILO V - CONCLUSÃO38 | 3 |
| REFERÉ | ÈNCIAS BIBLIOGRÁFICAS40 |) |

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas ameaçam as regiões mais vulneráveis, como a região do semiárido brasileiro. A capacidade adaptativa de regiões vulneráveis reduz a sensibilidade dos impactos das mudanças climáticas. A escolha do Programa Um Milhão de Cisternas é feita por ser uma alternativa para diminuir sua vulnerabilidade da região e representa a iniciativa da sociedade civil para solucionar de forma permanente a deficiência de água na região.

O Objetivo geral desta pesquisa é contextualizar as mudanças climáticas globais, as convenções climáticas e a reposta às mudanças do clima baseado em teses e periódicos científicos. Possui caráter de discorrer desde a colonização a evolução do histórico das políticas de combate à seca até a convivência do semiárido. Além de analisar os resultados da iniciativa brasileira do Programa Um Milhão de Cisternas, que converge com as ideias de adaptação as mudanças climáticas sob a óptica dos beneficiários do programa pela análise das teses de doutorado da Maria José dos Santos e Uende Parecida Figueiredo Gomes.

A natureza do estudo é de caráter qualitativo, realizado a partir de pesquisas bibliográficas, teses e artigos que tratam da questão ambiental global, além de dados de programas governamentais. A abordagem escolhida foi a descritiva, com o objetivo de trazer um breve histórico da questão ambiental até o contexto do semiárido brasileiro.

O trabalho tem sua estrutura dividida em quatro capítulos. A primeira parte expõe a introdução, os objetivos e a metodologia aplicada ao trabalho e sua organização. O primeiro capítulo trata das mudanças climática, aquecimento global, efeito estufa, convenções climáticas, impactos econômicos e ambientais, bem como das projeções para o Brasil. O segundo capítulo discorre acerca da mitigação, vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas. O terceiro capítulo aborda mudanças climáticas no semiárido nordestino, impactos climáticos e análise do Programa Um Milhão de Cisternas como medida que converge com as medidas de adaptação às mudanças climáticas. No quarto capítulo são apresentadas as conclusões do presente trabalho.

CAPÍTULO II - MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As mudanças do clima podem estar associadas tanto a fatores naturais quanto a fatores antrópicos.

Segundo a CQMC¹

"O termo mudanças climáticas, se refere a uma mudança no clima que seja atribuída direta ou indiretamente à atividade humana, alterando a composição da atmosfera global, e seja adicional à variabilidade natural do clima observada ao longo de períodos comparáveis de tempo." (Relatório GT Clima).

A partir do relatório do IPCC¹, publicado em 2007, o impacto da ação humana no clima do planeta e o alto custo do aquecimento global para a humanidade despertou a atenção das nações.

2.1.Aquecimento Global

O aquecimento global é conhecido e debatido nas mídias como um dos grandes desafios ambientais da atualidade. O aumento da temperatura global teve início no séc. XIX, na Inglaterra, durante a revolução industrial, todavia, ainda, não era preocupante. Porém, o consumo da sociedade mundial foi aumentando, a queima de combustíveis fósseis, os desmatamentos, as queimadas crescendo e, em decorrência dos gases lançados na atmosfera, principalmente nos últimos trinta anos, quando os primeiros ambientalistas deram sinais de alerta. O primeiro encontro de ambientalistas foi na Noruega em 1972, e já se falava em aquecimento global, camada de ozônio e desmatamento.

O aquecimento global é um fenômeno climático de muita complexidade. Segundo o IPCC:

(...) Simulações climáticas mostram que o aquecimento global ocorrido de 1910 até 1945 pode ser explicado somente por forças internas e naturais, como a variação da radiação solar. Mas o aquecimento ocorrido de 1976 a 2000 necessita da emissão de gases antropogênicos causadores do efeito estufa para ser explicado.

A Figura 1, apresenta a evolução da temperatura média global entre 1860 e 2000, e aponta um crescimento contínuo durante todo o período.

¹ IPCC - Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas. O IPCC é vinculado às Nações Unidas e foi criado em 1988 com o objetivo de avaliar as informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes para a compreensão da mudança do clima, seus impactos e as opções para mitigação e adaptação.

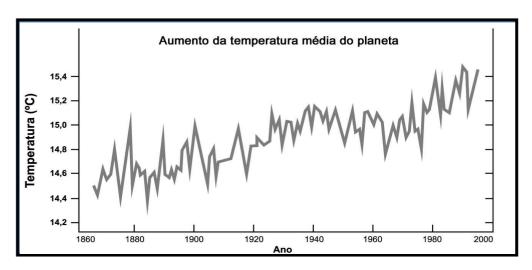


Figura 1: Temperatura média do planeta entre o ano de 1860 e 2000

Fonte: IPCC, 2007

2.2. Efeito Estufa

O efeito estufa, responsável pelo aquecimento global recente, ocorre quando certos gases retêm o calor na atmosfera da Terra, assim como o vidro conserva o calor em uma estufa. Segundo Pearce:

A maioria dos cientistas considera o efeito estufa responsável pelo aquecimento global recente. Um efeito estufa natural é necessário para a vida na Terra. Há 200 anos, físicos sabem que certos gases na atmosfera prendem o calor emitido pela superfície terrestre, evitando que ele volte ao espaço. Os gases estufa essenciais para a manutenção da uniformidade da temperatura são o vapor de água e o dióxido de carbono (CO₂). Sem o seu cobertor de aquecimento, a superfície da Terra congelaria (PEARCE,2002, P.14)

Conforme informações do Portal Ambiente Brasil (2010²) sobre o fenômeno efeito estufa:

Os gases de efeito estufa, como o gás carbônico (CO_2), o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O) e o vapor d'água (H2O) são responsáveis pelo chamado efeito-estufa. Misturando-se à atmosfera, eles a fazem se comportar como uma estufa, retendo o calor solar próximo à superfície terrestre à noite. Isso evita que o planeta se torne (como a Lua, por exemplo) tórrido de dia e gélido durante a noite, inviabilizando a vida como a conhecemos. Em excesso, entretanto, o efeito estufa causa um superaquecimento, que pode levar a consequências funestas, como o derretimento de parte das calotas polares e a consequente elevação do nível dos oceanos, inundando o litoral dos continentes (e eventualmente pequenos países insulares inteiros).

.

² www.ambientebrasil.com.br

Para Rodrigues (2011), o fenômeno efeito estufa mantém a temperatura adequada para a vida e para a manutenção do equilíbrio na Terra. A ausência desses gases faria que a temperatura ficasse entre 15 °C e 17 °C negativos. Os gases retêm parte da energia que recebemos do sol. Esse calor retido aumenta em 15 °C positivos a temperatura média na Terra.

O desequilíbrio se dá quando o volume de gás adicionado à atmosfera é maior que a capacidade natural de absorção pela natureza. As principais causas desse desequilíbrio são a queima de combustíveis fósseis, como o petróleo, o carvão e o gás natural. Para Lindoso (2009), o alto índice de desmatamento, também, é fundamental para alteração climática. No Brasil, o desmatamento é o principal responsável pelas emissões de GEE "s. Na figura 2, é apresentado o processo do efeito estufa.

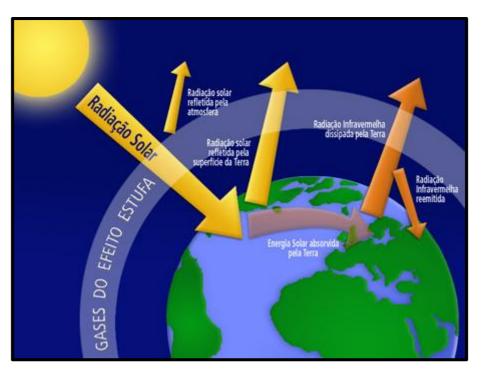


Figura 2: Processo do efeito estufa

Fonte: http://cmqv.org/

2.3. Convenções Climáticas

Os países membros da ONU³ começaram a discutir o combate às mudanças climáticas em 1992, no Rio de Janeiro. A partir dos encontros, surgiu a Convenção-Quadro das Nações

³ONU - Organização das Nações Unidas

Unidas sobre Mudanças Climáticas (CQNUMC). Isso significava um primeiro passo em direção a um esforço global em prol do clima. A Convenção entrou em vigor em 1994, e nela foram estabelecidas as bases para futuros acordos acerca do clima.

2.3.1. Protocolo de Quioto

O primeiro acordo internacional foi assinado em 21 de março de 1994 por 182 países, inclusive o Brasil. O objetivo desse acordo era estabilizar a concentração do gás associado ao aquecimento global, o gás carbônico (CO₂), mas esse acordo não especificou o limite das concentrações de gases.

Em razão da falta de estabelecimento de limite para estabilização da concentração do gás associado ao aquecimento global (CO₂), no primeiro acordo internacional sobre mudanças climáticas, assinado em 21 de março de 1994, resultante da Rio-92, surgiu o Protocolo de Quioto no Japão. O protocolo estabeleceu metas de redução dos gases causadores do efeito estufa para os países que assinaram e ratificaram o acordo. O protocolo foi assinado em 1997, mas só em 2005 foi ratificado pelo número mínimo de países para que pudesse valer. O governo brasileiro ratificou o protocolo somente em julho de 2002. Segundo o Protocolo,

"As nações industrializadas que assinaram o documento devem diminuir suas emissões de gases de efeito estufa em 5,2% em relação aos níveis emitidos em 1990. O período de compromisso do Protocolo vai de 2008 a 2012, prazo para que a meta estabelecida seja atingida."

As negociações do protocolo de Quioto demoraram a resultar numa ratificação (somente em 2005 e sem assinatura do maior contribuinte das emissões os EUA), o que gerou certo pessimismo, já no seu início, sobre o potencial da mitigação para evitar cenários climáticos extremos (LINDOSO, 2013).

A publicação do Quarto Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, em 2007, afirmou que não existe praticamente mais incerteza sobre a influência das atividades humanas para o aquecimento global.

2.3.2. Acordo de Copenhagen

Devido à aproximação do prazo de expiração do Protocolo de Quioto, em 2012, os países signatários se preocuparam com os termos do seu substituto. Essa preocupação levou em

2009, a 15^a Conferência das Partes (COP-15), em Copenhagen, capital da Dinamarca, a uma clima de otimismo.

A Conferência de Copenhagen não resultou, entretanto, num acordo vinculante, mas produziu uma carta de intenções, com conteúdo vinculativo e sem metas firmes de redução de emissões, assinada por representantes de Estados Unidos, União Europeia e os chamados BA-SIC - Brasil, África do Sul, Índia e China. O documento foi então chamado de "Acordo de Copenhaguen". Na Conferência foram discutidos e acordados pontos relevantes quanto a problemática do clima.

No quadro 1, estão elencados alguns pontos discutidos e acordados na COP-15:

Considera o aumento limite de temperatura de dois graus Celsius, porém não especifica qual deve ser o corte de emissões necessário para alcançar essa meta

Estabelece uma contribuição anual de US\$ 10 bilhões entre 2010 e 2012 para que os países mais vulneráveis façam frente aos efeitos da mudança climática, e US\$ 100 bilhões anuais a partir de 2020 para a mitigação e adaptação. Parte do dinheiro, US\$ 25,2 bilhões, virá dos EUA, UE e Japão

O acordo "reconhece a importância de reduzir as emissões produzidas pelo desmatamento e degradação das florestas" e concorda promover "incentivos positivos" para financiar tais ações com recursos do mundo desenvolvido

Mercado de Carbono: "Decidiu-se seguir vários enfoques, incluindo as oportunidades de usar os mercados para melhorar a relação custo-rendimento e para promover ações de mitigação"

Quadro 1 – Pontos discutidos e acordados na Conferência de Copenhagen-COP-15

Fonte: http://www.cop15.gov.br

O Acordo de Copenhaguen, diz ainda que, os países desenvolvidos se comprometeram em cortar 80% de suas emissões até 2050. Já para 2020, eles apresentaram uma proposta de reduzir até 20% das emissões, o que está abaixo do recomendado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC, que sugere uma redução entre 25% e 40% até 2020.

O Ministério das Relações Exteriores (2010) pronunciou-se quanto ao acordo:

O Acordo de Copenhaguen trouxe avanços em compromissos internacionais sobre mudança do clima. No entanto, apenas reconheceu os "potenciais impactos" das "medidas de resposta" - em linguagem diplomática, a noção de que medidas comerciais relacionadas ao combate ao aquecimento global adotadas por um país podem gerar danos econômicos e sociais a outros. Na prática, o acordo não oferece soluções sobre os limites de interação entre as regras internacionais de comércio e aquelas relativas ao clima.

Com atenção que a COP15 recebeu, não só da mídia, mas especialmente dos representantes dos países envolvidos, fica evidente que o aquecimento global, a questão de emissões de gases de efeito estufa, preocupam a comunidade internacional e, ocupam posição de destaque nas prioridades mundiais.

2.3.3. Principais Conferências das Partes

As Conferências da ONU sobre o clima, conhecidas como (COPs – Conferências das Partes da Convenção-Quadro da ONU sobre Mudanças Climáticas), ocorreram a partir de 1995, mas, esses acordos vem sendo feitos desde 1972. Foi em 1972 que ocorreu a conferência de Estocolmo, com o objetivo de criar um documento que norteasse a conduta dos países com relação as emissões de gases do efeito estufa e também sobre um novo comportamento sustentável. No quadro 2, estão elencadas as principais COPs realizadas até o momento atual.

| COP 1/1995 – Berlim, Alemanha |
|---|
| COP 2/1996 – Genebra, Suíça |
| COP 3/1997 – Quioto, Japão |
| COP 4/1998 – Buenos Aires, Argentina |
| COP 5/1999 – Bonn, Alemanha |
| COP 6/2000 – Haia, Holanda |
| COP 6 ½ e COP 7/2001 (2ª fase da COP 6) |
| COP 7- Marrakech, Marrocos |
| COP 8/2002 – Nova Delhi, Índia |
| COP 9/2003 – Milão, Itália |
| COP 10/2004 – Buenos Aires, Argentina |
| COP 11/2005 – Montreal, Canadá |
| COP 12/2006 - Nairóbi, África |
| COP 13/2007 – Bali, Indonésia |
| COP 14/2008 – Poznan, Polônia |
| COP 15/2009 – Copenhague, Dinamarca |
| COP 16/2010 – Cancún, México |
| COP 17/2011 - Durban, África do Sul |
| COP 18/2012 - Doha, no Catar |
| COP 19/2013 - Varsóvia, na Polônia |
| COP 20/2014 – Lima, Peru |
| COP 21/2015 – a realizar em Paris, França |
| Quadro 2: Principais COPs realizadas até o momento atua |

Quadro 2: Principais COPs realizadas até o momento atual

Fonte: www.mma.gov.br

2.4. Impactos ambientais e econômicos

Os países mais desenvolvidos passaram a se preocupar com o futuro dos bens naturais do planeta ao perceber a atuação dos gases efeitos estufa, chegando à conclusão de que algo deveria ser feito no sentido de minimizar os efeitos nocivos ao meio ambiente, considerando o crescimento da pobreza, em várias regiões do mundo, e o impacto na economia. Mesmo que estimar com precisão todos impactos causados pela mudança do clima seja difícil, devido à complexidade das alterações das interações dos sistemas naturais e antrópicos (PBMC, 2015).

Organizações ambientais internacionais, ONGs⁴, e governos de diversos países, já estão adotando medidas para reduzir a poluição e a emissão de gases na atmosfera.

Em outubro de 2007, o FMI⁵ divulgou em seu relatório semestral – Panorama Econômico Mundial – relatando os possíveis efeitos econômicos causados pelo aquecimento global e as mudanças climáticas. Baseado nos dados do IPCC⁶, o FMI prevê que um aumento da temperatura média da Terra, caso as emissões de gases causadores do efeito estufa continuem crescendo, irá causar diversas consequências na economia mundial. Entre elas, a alteração da produção total e da produtividade de todos os países, principalmente aqueles que dependem da agricultura, pesca e turismo, como o Brasil, o crescimento do movimento migratório acelerado, além dos gastos causados pelo aumento desastres naturais, como secas, enchentes e furacões (IPCC, 2007 apud SBRUZZI,2010).

2.4.1. Projeções para o Brasil

O Brasil, na sua maioria territorial, está situado na zona tropical do planeta e possui dimensões continentais, logo, os impactos serão consideráveis, inclusive na economia.

Pesquisas da Embrapa (apud Sbruzzi 2010) indicam algumas possibilidades caso a temperatura suba a 5.8 ° no Brasil A pesquisa diz que as culturas de café, arroz, feijão, milho e soja e alerta que as áreas de cultivo desses produtos serão drasticamente reduzidas (SBRUZZI, 2010). O setor econômico que deverá ser mais afetado é a agropecuária, pois é dependente das condições de temperatura e precipitação (SBRUZZI, 2010). O prejuízo será maior onde a temperatura já é muito alto como o caso do Nordeste. O região ficará menos chuvosa piorando os problemas das secas (SBRUZZI, 2010).

⁴ONG: Organização não Governamental

⁵FMI: Fundo Monetário Internacional. Criado em 27 de dezembro de 1945 por 29 países-membros e homologado pela ONU em abril de 1964) com o objetivo, inicial, de ajudar na reconstrução do sistema monetário internacional no período pós-<u>Segunda Guerra Mundial</u>

⁶IPCC - Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas. O IPCC é vinculado às Nações Unidas e foi criado em 1988 com o objetivo de avaliar as informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes para a compreensão da mudança do clima, seus impactos e as opções para mitigação e adaptação

CAPÍTULO III -MITIGAÇÃO, VULNERABILIDADE E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A nossa civilização se vê nesse século diante dos impactos ambientais que ela mesmo causou. E vemos cada vez mais ações para reverter esse processo e ações para conviver com as consequências que não se pode mais reverter.

A resposta as mudanças do clima apresenta duas vertentes principais: a **mitigação** que visa moderar as causas, o seja, reduzir as fontes humanas de GEE que causa o aquecimento global e a **adaptação** que se destina moderar os impactos (LINDOSO, 2013).

Os países em desenvolvimento devem analisar seus custos de mitigação concomitantemente com estratégias de adaptação, uma vez que as mudanças do clima já podem ser consideradas em certa medida inevitáveis.

3.1. Mitigação

A mitigação é definida como a intervenção antrópica para reduzir as causas do problema (MENDES ,2014). A mitigação pode ser vista como um investimento, um custo feito agora para evitar os riscos de consequências mais severas no futuro (STERN, 2006 apud LINDOSO 2009).

As principais medidas de mitigação são aquelas associadas a redução dos gases do efeito estufa. Ações imediatas de mitigação para estabilidade das emissões devem ser adotadas, pois o benefício de se mitigar a mudança do clima superaria seu custo (PBMC1,2015). Esse fato dever ser considerado pelos tomadores de decisão sobre a relevância do impacto econômico nas ações sobre mitigação.

A crescente preocupação política na década de 80, com as evidências científicas sobre a emissão dos gases do efeitos causaria impacto no planeta, despertou na Assembleia Geral das Nações Unidas, a necessidade de desenvolver políticas e instrumentos legais e internacionais sobre a questão da mudança climática. Foi então 1992, no Rio de Janeiro, a resposta da Assembleia Geral da Nações Unidas, a criação Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), conhecida internacionalmente pela sigla UNFCCC, *United Nations Framework Conventionon Climate Change*, onde 150 países assinaram a convenção.

O objetivo da Convenção é estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que não ofereça perigo para o sistema climático.

Conforme visto no capítulo 1, a Convenção é baseada em dois princípios básicos: a precaução e a responsabilidade comum, porém, diferenciada. O princípio da precaução definido

na RIO-92, segundo Santos (2008) "objetiva prevenir já uma suspeição de perigo ou garantir uma suficiente margem de segurança da linha de perigo. Refere-se ao afastamento de perigo e segurança das gerações futuras, como também de sustentabilidade ambiental das atividades humanas." Já que não podemos ter certezas científicas dos efeitos das mudanças climáticas, o que pode ser feito é precaver com medidas de evitar ou minimizar as causas da mudança do clima. O princípio da responsabilidade comum definido no Protocolo de Quioto, implica um comprometimento global para estabilização dos gases atmosféricos de gases do efeito estufa. Porém, a responsabilidade é diferenciada entre os membros, levando em consideração o histórico das emissões e a situação das partes em desenvolvimento com economias vulneráveis as mudanças do clima. (SANTOS, 2008).

Os países signatários da Convenção, também chamados de Partes da Convenção, reúnem-se nas Conferência das Partes (COPS) - assembleia ou instância máxima da convenção. As reuniões são anuais desde 1995 com objetivo decidir regras do acordo multilaterais em eventos nos quais cientistas, organização não governamental, representantes do governos apresentam suas propostas e analisam estudos relevantes sobre o acordo. Segundo o PBMC (2015):

A divisão dos grupos, conhecido como partes, reafirma o conceito de equidade onde baseia o princípio da responsabilidade comum porem diferenciada. A divisão de responsabilidade por grupos para diminuir a emissão dos GEE é uma forma equitativa de mitigar. Já que 20% da população mundial-mais rica consomem mais de 80% da produção mundial. Vale lembra outro importante fator para análise da equidade é a responsabilidade histórica que leva em consideração não o que se está emitindo hoje mas sim, o efeito acumulado das emissões ao longos dos últimos 150 anos (PBMC, 2014).

Portanto, há um compromisso moral nas políticas sobre mudanças climáticas, o fato é que a geração atual tem a responsabilidade moral de proteger o futuro da população a qual está por vir. Isso quer dizer que:

A alternativa é responsabilizar igualmente, tanto os descendentes dos que poluíram a atmosfera, quanto os daqueles que não o fizeram Trata-se de uma opção menos equânime à medida que, enquanto os primeiros colhem hoje, a maior parte dos resultados positivos daquela poluição; os últimos são triplamente prejudicados. Sem acesso à maior parte das riquezas geradas em decorrência dos processos produtivos que provocaram a emissão dos gases à atmosfera, os cidadãos dos países não emissores se veem obrigados a encontrar uma nova maneira de gerar sua própria riqueza, pois já não poderão fazê-lo pelos mesmos métodos poluidores e habitam as regiões que serão mais afetadas pelas mudanças climáticas (PBMC,2014).

A figura 3, aponta os volumes estimados de CO2 lançados à atmosfera até 1990, pelos doze maiores emissores históricos do planeta.

CO2 lançados na atmosfera até 1990

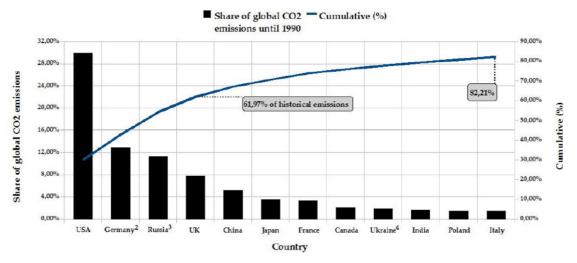


Figura 3: CO2 lançados na atmosfera até 1990 pelos doze maiores emissores históricos do planeta **Fonte:** PBMC ,2014

As datas iniciais se baseiam no período em que o carvão passou a ser utilizado em larga escala: 1. EUA (1800), Alemanha (1792), Rússia (1830), Reino Unido (1750), China (1899), Japão (1868), França (1802), Canadá (1785), Ucrânia (1830), Índia (1858), Polônia (1800) e Itália (1860); 2. Inclui a República Democrática Alemã e a República Federal da Alemanha, existentes de 1949 a 1990; 3. Inclui 85,74% das emissões pela União Soviética (1922 a 1991), igual à participação dos antigos estados soviéticos – exceto a Ucrânia – nas emissões de 2004 pela Comunidade dos Estados Independentes, em inglês CommonwealthofIndependentStates (CIS); 4. Inclui 14,26% das emissões da União Soviética – participação da Ucrânia nas emissões de 2004 pela CIS – CommonwealthofIndependentStates; e 5. Dados do CarbonInformationAnalysis Center (CDIAC).

Cabe aos países desenvolvidos não somente a obrigação de reduzir suas emissões como também contribuir com os países em desenvolvimento com suporte tecnológico e financiamento.

É importante inserir nas soluções de mudanças do clima a redução drástica da dependência do sistema econômico global em relação emissão dos gases do GEE (PBMC,2014).

As emissões de carbono provenientes do desmatamento correspondem a 20% dos gases do efeito estufa no mundo (SANTOS, 2008). No caso do Brasil, 80% das emissões eram provenientes dos desmatamentos e das queimas das florestas, até o ano de 2005. Desde então, porém, o país tem alcançado reduções expressivas nesses setores, com o controle do desmatamento na Amazônia. Assim, o Brasil tem cumprido a sua parte, no que diz respeito à redução do desmatamento como meio de mitigar as consequências do aquecimento global (NO-BRE,2008 apud PBMC,2014).

Na COP-15, em 2009, em Copenhague, Dinamarca, o Brasil se comprometeu voluntariamente a reduzir suas emissões de gases do efeito estufa de 36,1% a 38,9% até o ano de 2020, tendo como referência o ano de 2005. E, com essa iniciativa, contribuiu para que outros países em desenvolvimento, como China e Índia, adotassem medidas de limitar as emissões dos GEE. Em 2008, foi apresentado o Plano Nacional de Mudanças Climáticas, sob pressão da sociedade

civil, cujo objetivo é reduzir as emissões de gases do efeito estufa e implementar medidas de adaptação as comunidades locais (RODRIGUES, 2011). O congresso incorpora como um dos instrumentos de efetivação do comprometimento de redução da emissão dos gases do efeito estufa a Política Nacional sobre Mudança do Clima- a lei federal nº 12.187.

Para alcançar os objetivos a PNMC, no artigo 14°, adota como compromisso nacional voluntário, ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, com vistas em reduzir entre 36,1% (trinta e seis inteiros e um décimo por cento) e 38,9% (trinta e oito inteiros e nove décimos por cento) suas emissões projetadas até 2020.

As ações de redução da emissão dos GEE também reduz os efeitos adversos das mudanças climáticas ou vice-versa. (KANE & SHOGREN, 2000 apud MONTEIRO, 2007). As ações simultâneas de adaptação e mitigação podem aumentar a eficiência dessas ações. (RODRI-GUES, 2011). As ações de mitigação e adaptação tem atuações diferentes mas ganham importância quando interagem, sobre os desafios de cada ação Monteiro nos diz que:

Os desafios da mitigação e adaptação são muito diferentes, pois a mitigação ataca a causa da mudança climática e a adaptação os efeitos; a mitigação é focalizada nos emissores de GEE e a adaptação é focalizada nos impactos e na sensibilidade setorial ou local; a mitigação tem um efeito global, sobre um bem público global, a atmosfera, enquanto a adaptação tem um efeito local; os benefícios da mitigação são demorados, distinto de alguns benefícios da adaptação que podem ser imediatos (MONTEIRO , 200, pág. 56)

A complexidade do clima impede de estabelecer qualquer projeção com precisão da relação entre emissões de GEE e o aumento da temperatura. Os estudos sobre economia do clima precisam responder aos riscos e as incertezas sobre o impactos que o aquecimento pode causar no meio ambiente, na economia e no meio social. A inserção da mitigação nas agendas políticas não pode ser adiada diante às incertezas sobre o assunto. Os benefícios de mitigar, será sentida por todas pessoas de todas as nações, independentemente de terem ou não contribuído para o aquecimento global (PBMC,2015).

3.2.Vulnerabilidade

O estudo sobre vulnerabilidade começa com a abordagem de risco e perigo quando os Estados Unidos demandavam estudos científicos para dar suporte a intervenções políticas de gestão de riscos e mitigar impactos causados por desastres naturais (LINDOSO, 2013).

Lindoso (2010), nos diz que na literatura sobre mudança climáticas, vulnerabilidade é definida como: "o grau em que um sistema é suscetível aos ou incapaz de lidar com os efeitos

adversos da mudança climática, incluindo variabilidade climática e extremos climáticos" (LINDOSO, 2013, pg 41).

A análise de vulnerabilidade ambiental consiste em avaliar as várias fragilidades de um sistema frente às pressões determinadas. A vulnerabilidade é apresentada como função de três atributos: exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa (LINDOSO ,2011).

O estudo desses atributos permite a avaliação de uma maior ou menor vulnerabilidade de um sistema em determinadas condições. Segundo Adger (2006 apud LINDOSO,2013), a exposição significa "o grau, duração ou extensão em que o sistema está em contato com perturbações" como distribuição espacial e temporal de chuvas que determinada região está exposta. A suscetibilidade do sistema socioeconômico aos eventos climáticos é relacionada a sensibilidade significa "a extensão ou ao grau em que um sistema pode absorver as pressões sem sofrer alterações no longo prazo". Já a capacidade adaptativa "é a habilidade do sistema de se ajustar a um dano ocorrido, fazer uso de recursos ou oportunidades ou responder a mudanças ambientais que venham a ocorrer." Neste cenário, uma região será mais vulnerável quanto maiores as pressões, maior a sensibilidade e menor a capacidade adaptativa. Segundo o IPCC vulnerabilidade é definida:

O grau segundo o qual um sistema é susceptível ou incapaz de suportar efeitos adversos das mudanças climáticas, incluindo variabilidade climática e seus extremos. Vulnerabilidade é uma função da característica, magnitude e grau da variação climática ao qual um sistema é exposto, sua sensibilidade e sua capacidade adaptativa. (IPCC, 2001 apud CLARO, 2012, p. 22).

Os impactos das mudanças climáticas são sentidos de acordo com vulnerabilidade de cada localidade e da capacidade de lidar com esses impactos. A vulnerabilidade social de cada região é determinada de acordo os desenvolvimento socioeconômico. Os países em desenvolvimento são os mais vulneráveis. Nesses países, os recursos são escassos com questões prioritárias e mais imediatas em relação às mudanças climáticas, e, assim, as questões climáticas pode torna-se um empecilho no desenvolvimento econômico (ADGER *et al.*, 2003 apud MONTEIRO, 2007).

No caso do Brasil, o sistema econômico não é homogêneo, por isso, os impactos das mudanças climáticas repercutem com intensidade diferente em cada região.

A agricultura é um dos setores mais afetados pela mudança no clima, uma vez que o clima é uma fator determinante na sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola. A frequência dos períodos de seca prejudicam fortemente a agricultura e o aumento de demanda em

regiões que já possuem escassez de água, como o caso do semiárido. (MONTEIRO, 2007). Monteiro (2007) diz que: "Os países em desenvolvimento, especialmente os mais pobres, têm suas economias fortemente baseadas no setor primário, totalmente dependente dos recursos naturais. Em comparação aos outros setores da economia, o setor primário será o mais atingido pela mudança climática e com menor chance de se "adaptar" frente aos efeitos adversos da mudança climática" (NOBRE, 2005 apud MONTEIRO, 2007, pg 39).

No Brasil, a maioria dos desastres naturais está relacionada com extremos climáticos. O aumento da temperatura aumenta a intensidade dessas variações climáticas que atingem com maior intensidade as populações mais vulneráveis como o semiárido nordestino. (SANTOS, 2007).

Eventos extremos, como definido por Marengo (2008), são basicamente friagens, ondas de calor e frio, chuvas intensas, inundações e veranicos, em se tratando de tempo, fenômenos de curto prazo, e secas, em se tratando de clima, fenômenos de médio prazo.

Segundo Marengo (2008), os impactos socioeconômicos de eventos extremos relacionados a tempo e o clima terá maior impacto em regiões mais suscetíveis, e por isso tenderiam a ter custos em termos sociais e econômicos bastante elevados por conta de aumento na frequência desses fenômenos. Áreas mais secas, como no Nordeste do Brasil, poderiam ter suas terras agrícolas expostas à salinização e a desertificação em longo prazo, com impactos sobre produtividade do gado e de algumas colheitas colocando limitações na segurança alimentar. (PBMC, 2014)

Os eventos extremos podem aumentar a vulnerabilidades em regiões pobres dependentes da agricultura, já que os efeitos dos eventos extremos mais significativos refletem sobre atividades agrícolas. Assim, quando afeta a produtividade agrícola, afeta também os preços de alimentos e, prejudica as classes mais pobres (PBMC ,2014).

O semiárido é uma região que tem dificuldade de lidar com sua variabilidade climática e, segundo Santos (2007): "quanto maior a dificuldade de uma região em lidar com a variabilidade natural do clima e com seus extremos, maior será o esforço para adaptar-se às mudanças do clima." O impacto das alterações do clima em regiões vulneráveis como o semiárido é mais severo pela suas fragilidades já presentes.

3.3. Adaptação

A adaptação ganhou importância nas agendas políticas e nas discussões sobre mudanças climáticas, quando evidenciou que consequências das mudanças do clima já é um fato inevitável. A COP 16 que foi realizada em 2010, em Cancun (México) há o reconhecimento da importância da adaptação de: "uma posição marginal frente à mitigação, em 1992, para uma posição central e de igualdade nas negociações do início da década de 2010" (LINDOSO, 2013, pág. 109). A adaptação se tornou mais defendida devido ao surgimento cada vez mais alarmante da gravidade dos problemas das mudanças climáticas e da urgência de respostas para as tomadas de decisão (OBERMAIER, M., 2011). Assim, percebe-se que as ações de adaptação devem estar acompanhadas de ações mitigatórias. Segundo o PBMC:

Entende-se como adaptação, tanto as alterações tecnológicas induzidas por aquelas de ordem climática quanto à adequação às condições de vida em espaços urbanos afetados, de alguma forma, por essas mudanças no meio ambiente. Ela envolve, portanto, estratégias de setores produtivos e consumidores, bem como de governos, para minimizar possíveis danos e contornar consequências adversas, ou, ainda, criar novas oportunidades. Algumas de suas formas, são bens públicos, que devem ser proporcionados por decisões governamentais ou de planejamento e, muitos deles, no curto prazo PBMC, 2014).

O IPCC, no seu quarto relatório, afirma com 90 % de certeza, que apesar do clima sofrer alterações naturais, a emissão dos gases do efeito estufa por ações antropogênicas afeta o equilíbrio, recomendando ações preventivas imediatas. (IPCC,2007 apud PBMC,2014). O quarto relatório evidenciou a necessidade de colocar a adaptação no centro das discussões dos acordos multilaterais e, evidenciou a carência de apoio tecnológico e financeiros dos países pobres e não industrializado (PBMC,2014).

A adaptação às mudanças do clima é voltada para política (policy driven), ou seja, além do valor científico, a pesquisa adaptação do clima também busca dar suporte na intervenção política. (LINDOSO, 2013). As ações de adaptação era descontextualizada das realidades locais e avaliada de forma isolada do contexto social nas quais seriam implementadas. É importante antes de qualquer política ou programa, compreender como os diversos atores reagem as mudanças do clima. Nas agendas de pesquisa sobre adaptação surge a necessidade de entender o que acontecia in loco. Segundo Lindoso (2013, pág.75): "à medida que uma agenda política emergia, ficou clara a necessidade de compreender como políticas, ações, interesses, pessoas e recursos interagem no processo adaptativo, tanto facilitando quanto dificultando sua realização."

As adaptações da mudanças do clima são baseadas por cenários climáticos aos quais se apresentam impactos que as alterações climáticas ocasionam em determinadas regiões. As estratégias baseadas em cenários climáticos futuros são de médio e de longo prazo e, dependem de ação coletiva. Os limites para adaptação em medidas socioambientais não são fixos, já que dimensões como ética, conhecimento, risco ou cultura mudam ao longo do tempo e influenciam as discussões sobre como avaliar as ações de adaptação em termos de "eficiência, eficácia, equidade e legitimidade." (OBERMAIER, M., 2011).

A tomada de decisão em relação as mudanças clima é complexa. Como decidir diante das incertezas? Os atores decidem baseados em possíveis cenários futuros a partir do seu conhecimento, experiências recentes sobre o clima e expectativas sobre o futuro. Além disso projetar cenários podem ter interferências socioeconômicas, políticas e tecnológicas, o que pode confundir o público e os tomadores de decisão. É um erro primeiro esperar ter certezas científicas para depois buscar empreender em adaptação. (LINDOSO,2013). O funcionamento do sistema climático segundo Lindoso:

O funcionamento do sistema climático é não linear, o que implica em graus de incerteza inevitáveis a qualquer tentativa de projetar contextos futuros (BONNY et al, 2006; HULME et al, 2007). A precisão das projeções diminuem à medida que a escala temporal de referência aumenta (OPPENHEIMER, 2005). A mudança em alguns vetores climáticos - chamados monotônicos (e.g. elevação do nível do mar; aumento das temperaturas) - envolvem incertezas quanto a taxa de mudança e que irão ocorrer, mas não quanto a tendência (aumento), tornando-os relativamente fáceis de comunicar. Entretanto, outros vetores – chamados de indeterminados (e.g. frequência de extremos climáticos) - implicam em incertezas maiores e mais difíceis de serem representadas pelos modelos, tornando um desafio ainda maior apresentar as incertezas sem despertar desconfiança ou posturas de incredulidade" (LINDOSO, 2013, pág. 85)

Além disso, a tomada de decisão para adaptação, sofre interferência de fatores como idade, gênero, status social, hábito, preferência pessoais. (CAVATASSI et al, 2011 apud LINDOSO, 2013). Lindoso (2013) nos diz que as pessoas tende a responder a questões mais imediatas e relevantes pessoalmente. Por isso mesmo que, em muitos casos, há um reconhecimento quanto a mudança do clima, porém, esta é vista como um problema distante ou de responsabilidade dos governantes.

Por outro lado, adaptação depende de decisões nas várias escalas: indivíduos, comunidades, instituições e governos. Para um planejamento de adaptação bem sucedido, conforme Obermaier (2011) "dependerá fortemente da capacidade de integrar políticas em escalas maiores com respostas individuais a uma diversidade enorme de estressores climáticos e não-climáticos, já que ambos os níveis condicionam o sucesso do outro". É importante planejar e gerir as políticas de desenvolvimento e de adaptação as mudanças de forma que uma complementa a

outra, em vez de sobreporem ou se anularem, ao contrário pode levar a péssimas adaptações. (LINDOSO, 2013). Há, ainda, barreiras que interfere na capacidade adaptativa como as deficiências econômicas, ecológicas e tecnológicas que favorecem ou limitam o processo adaptativo.

CAPÍTULO IV -IMPACTOS CLIMÁTICOS NO SEMIÁRIDO NORDES-TINO, AS POLÍTICAS PÚBLICAS E OS PROGRMAS DE ADAPTAÇÃO

O semiárido é uma região que tem dificuldade de lidar com suas variabilidades climáticas e, segundo Santos (2008): "(...) quanto maior a dificuldade de uma região em lidar com a variabilidade natural do clima e com seus extremos, maior será o esforço para adaptar-se às mudanças do clima."

O impacto das alterações do clima em regiões vulneráveis, como o semiárido, é mais severo pela suas fragilidades já presentes.

4.1. Caracterização do semiárido brasileiro

O semiárido teve sua nova delimitação em 2005 pelo Ministério da Integração e, sua ocupação passou de 892.309,4 km² para 969.589,4 km², correspondente a 40% dos nordestinos. O semiárido abrange 11 estados da região norte de Minas Gerais e do Espírito Santo, os sertões da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e uma parte do sudeste do Maranhão (Nogueira 1994; Embrapa, 2003 apud Santos, A.S, 2008).

Segundo o dossiê do Nordeste Seco (Nordeste, 1999), é a região semiárida mais povoado do mundo. A figura 4 apresenta a nova delimitação do semiárido brasileiro.

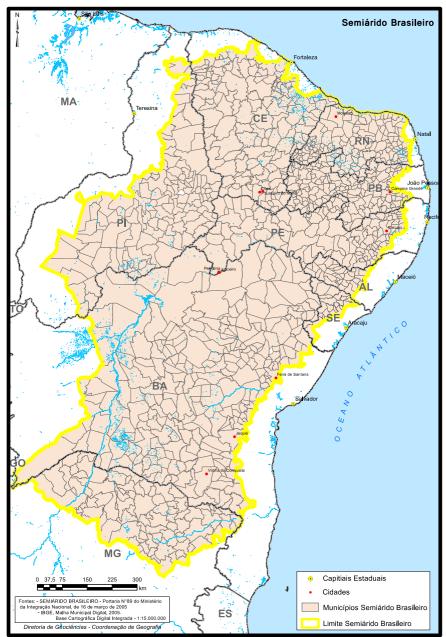


Figura 4: Delimitação do Semiárido brasileiro **Fonte**: http://www.infobibos.com/

A população total é de 21 milhões de pessoas e, atualmente, a população do sertão está se concentrando em periferias nos espaços da cidade. Pensar na expansão urbana nas políticas de adaptação de mudanças do clima é evitar que se reproduzam formas de expansão urbana excludentes e que aumentem a vulnerabilidade social da região como é o caso do semiárido nordestino. (OJIMA, 2009). A região Nordeste é caracterizado tradicionalmente como principal expulsor da população brasileira, as razões para esse motivo podem ter condições variadas que vão desde fatores ambientais (estiagens, desertificação) e até os baixos indicadores de desenvolvimento econômico (OJIMA, 2009).

O fluxo de emigração nas Unidades da Federação são majoritariamente para outras regiões fora da região Nordeste. Percebe em anos mais recentes o aumento da taxa de pessoas que imigram para região vindas de outras regiões do pais. A figura 5 apresenta as taxas do fluxo emigratória na região Nordeste.

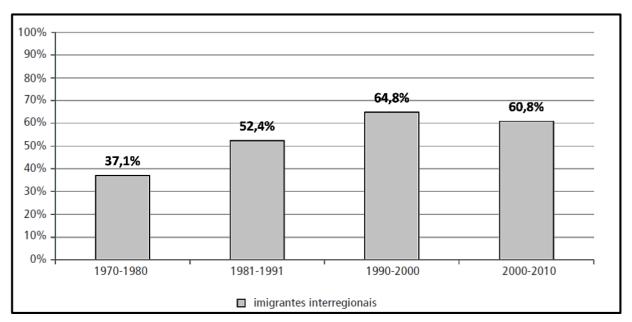


Figura 5:Taxas do fluxo emigratória da região nordeste **Fonte:** IBGE, Censos demográficos 1970, 1991, 2000 e 2010 apud OJIMA,2009, pg 40.

Na década de 70 a taxa de crescimento da população nordestina era relativamente alta (2,6 % ao ano), diferentemente da região semiárida. Na figura 6, observa-se que atualmente ao contrário do que se via até a década de 80, o ritmo do crescimento populacional já não é tão desigual do que as taxas de regiões fora do semiárido, pois apresentam um declínio e tende a convergir em valores muito próximos (OJIMA, 2009).

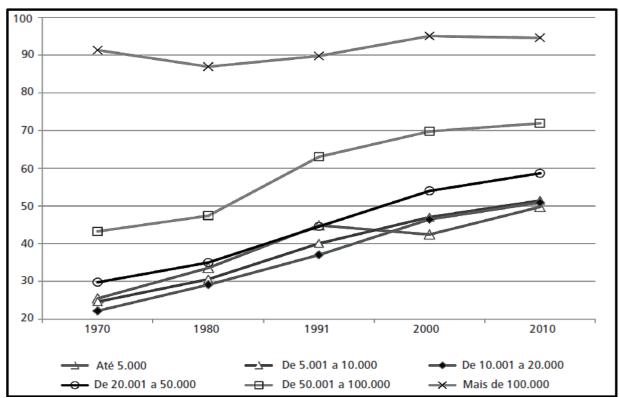


Figura 6: Evolução do crescimento populacional da região nordestina **Fonte:** IBGE, Censos Demográficos 1970 a 2010 apud OJIMA, 2009 pg. 39.

A característica mais marcante do semiárido é o clima, caracterizado pela insuficiência e irregularidade de chuvas. A média anual de chuva na região é entre 268 e 800 mm, acompanhada de altas temperaturas que estimula o alto nível evaporação (SILVA, 2006).

Os níveis de precipitação do semiárido nordestino são elevados para uma região semiárida, em torno de 400 a 800 mm por ano, em algumas ocasiões até 1000 mm. É a região semiárida mais chuvosa do mundo. A população é totalmente dependente da água da chuva, as precipitações são insuficientes e poucos, e em curtos períodos de tempo, geralmente 3 meses ao ano, com alto nível de evaporação da água (OBERMAIER,2011). Por isso, a capacitação da água da chuva é uma das formas mais simples e barata para viver bem na região (MALVEZZI, 2007).

O déficit hídrico característico da região não significa falta de água ou chuva. Malvezzi (2007, pg.10) nos diz que: "O grande problema é que a chuva que cai é menor do que a água que evapora. No Semi-Arido brasileiro, a evaporação é de 3.000 mm/ano, três vezes maior do que a precipitação." Ou seja, na região chove, porém, a quantidade que chove é evaporada pela elevada temperatura. Variação das chuvas é outra condição que dificulta a convivência no semiárido, pois não se sabe onde nem quando irá chover.

A grande alternância na variabilidade climática no nordeste é a seca. A região tem um passado históricos de secas que afetam principalmente os agricultores rurais. A seca estatisticamente acontecem de 18 a 20 anos a cada cem anos. O século mais árido foi o século XX, registrando 27 anos de estiagem. Os processos econômicos como o gado, produção algodoeira, as culturas de subsistência sofrem com o impacto das secas, e por isso, políticas de desenvolvimento devem ser pautadas em uma abordagem de convivência com a variabilidade climática (MARENGO, 2008).

A vegetação do semiárido é rico em biodiversidade. A vegetação da caatinga é caracterizada segundo (SILVA,2006, pág. 18) pela: "formação vegetal xerófila, com folhas pequenas que reduzem a transpiração, caules suculentos para armazenar água e raízes espalhadas para capturar o máximo de água durante a chuva". A vegetação sofreu perda de diversidade considerável pela degradação por constantes queimadas e desmatamento para uso do sola na agropecuária (ARAUJO, 2011).

Segundo Silva (2006), a principal força de trabalho nos municípios do semiárido é a agropecuária. A economia do semiárido é marcada por contraste presente, grande concentração de latifúndios e, também, por cultura de subsistência. Além disso, possui lento crescimento econômico e baixa renda da grande maioria dos municípios da região, comparado com outras regiões do nordeste.

Nos anos de 1960 a 1980, o Nordeste recebeu investimento principalmente na estrutura básica. No setor industrial isso gerou na região um dinamismo econômico. É importante destacar o papel do Estado no dinamismo econômico da região que impulsionou o fortalecimento de atividades urbanas e industriais com incentivos fiscais (MARINHO,2006).

4.2. Impactos climáticos no semiárido brasileiro

As regiões vulneráveis são mais dependentes dos recursos ambientais, afetados pelas mudanças climática, como a oferta de água e de alimentos (SANTOS,2008). As mudanças do clima podem afetar ainda mais a região altamente dependente da água chuva. Com as alterações climáticas e as características já presente na região, como as altas temperaturas e as altas taxas de evaporação, podem aumentar os problemas existentes (MARENGO, 2008).

As consequências das mudanças do clima são cenários que demonstram o que a elevação da temperatura pode causar, Marengo (2008) nos diz que:

Na região semiárida, a maioria dos cenários de mudanças climáticas sinaliza para, com o aumento da temperatura: o aumento da evaporação nos corpos d'água e, consequentemente, a redução do volume escoado nos mesmos; a redução da recarga dos aquíferos em até 70 % até o ano 2050 e, portanto, da

realimentação da vazão dos rios; a concentração do período chuvoso em um espaço de tempo ainda menor, com redução da precipitação (cenário pessimista: para um aumento da temperatura de 2 a 4 °C, 15 a 20 % a menos de chuva; cenário otimista: 1 a 3 °C mais quente, 10 a 15 % de redução de chuva); a tendência de "aridização" da região, com a substituição da caatinga por vegetação mais típica de regiões áridas, como as cactáceas. (OBERMAIER ,2011, pag 20)

A população do semiárido será ainda mais vulnerável e afetada pelas mudanças do clima por ter menos recursos para se adaptar. Segundo Marengo (2008), o semiárido por ter uma estação chuvosa curta sentira mais com o aumento de temperatura e, pode tornar em uma região árida, afetando as culturas de subsistência regional e a disponibilidade de água. E consequentemente, forçar as pessoas a migrarem para cidades, os chamados "refugiados ambientais do clima", e, com isso, aumentar os problemas sociais já presentes na cidade. OBERMAIER nos diz sobre a pressão que alterações climáticas faz com os sistemas socioeconômicos da região:

A mudança climática é mais um reforço das atuais pressões socioeconômicas sobre um dado sistema (por exemplo, a agricultura familiar do nordeste) do que a criação de impactos inteiramente novos. Dado que grande parte da população nesta região já está fortemente impactada no contexto da variabilidade climática atual, isso implica que ações para reduzir sua vulnerabilidade não dependem necessariamente da certeza de futuros impactos climáticos analisados pelos modelos climáticos e estudos de impactos citados que mostram um escopo limitado à avaliação de riscos e mapeamento de impactos futuros" (OBERMAIER, 2011, pg 17).

O processo de arenização está sujeito a ocorrer na região semiárida devido às consequências do aumento da temperatura, podem substituir a vegetação de terras semiáridas, como as caatingas por vegetações de terras áridas, como por exemplo as cactáceas, isto acarretará uma perda enorme de biodiversidade (SANTOS,2008).

Outra consequência da alteração da mudança climática é o aumento da intensidade do fenômeno El Ninõ. Esse fenômeno ocorre ao influenciar e prolongar as secas, consequentemente, fará o semiárido ficar mais exposto à seca e as enchentes (SILVA, 2014).

Obermaier (2011) afirma que a mudança climática causará sérios problemas no futuro em regiões semiáridas, apesar de não criar impactos inteiramente novos, acentua ou coloca estresse adicional sobre as vulnerabilidades já existentes.

4.3. Histórico das ocorrências de seca na região Nordeste

Os períodos de anos de secas, como a escassez alimentar e hídrica, não são novidades para o semiárido. A seca no semiárido nordestino pode ser contada pela forma como ocorreu a ocupação da região. O período que vai do início da ocupação do semiárido até o início do século

XIX é caracterizado pela ausência de ações governamentais de enfrentamento do clima. As ações que existiam eram baseadas em distribuição de alimentos e a repressão da desordem ocasionado pela seca. As secas do nordeste para os colonos eram um empecilho para ocupação, por isso, a demora para a ocupação por mais de um século, desde a chegada dos colonos. (MARINHO, 2006).

A ocupação ocorreu com a inserção das fazendas de gado para fornecimento de carne, couro e animais de tração às fazendas de plantação de cana de açúcar. No século XVIII, a metrópole portuguesa era incapaz de se fazer presente ao enfrentamento das secas e depositava o poder em grupos econômicos locais (BURSZTYN, 1990 apud LINDOSO, 2013). A economia açucareira estava em expansão na época e cada vez mais precisava da força de trabalho dos animais das fazendas tanto para transporte quanto força de trabalho. A cultura de subsistência e a atividade pastoril foram atividades que cresceram e para complementar essas atividades foram crescendo, ao redor da atividade açucareira, grande pilar da atividade econômica do semiárido. Essas atividades resistiam aos período de estiagens anuais (Marinho,2006).

Desde do início da colonização o que predomina na região é o desenvolvimento da cultura de subsistência, que ocorreu com a exploração dos recursos naturais e o desmatamento desordenado. Conforme Marinho (2006):

"Diante das grandes distâncias dos centros fornecedores de gêneros alimentícios e da falta de transporte adequado para transportar as mercadorias, a alternativa foi o desenvolvimento da agricultura de subsistência, por meio das "roças de matuto", nas manchas úmidas e nas vazantes de rios, riachos e açudes. Os produtos alimentícios básicos do Sertão, como a mandioca, o milho, o feijão, a fava e a cana-de-açúcar para produção de rapadura e aguardente, foram responsáveis pelo desmatamento daquelas áreas de Caatinga (MARINHO, 2006, pág. 41)"

É com a seca de 1845, com o imperador D. Pedro II, determinou as primeiras medidas do governo para o enfretamento da seca. O Governo Imperial então propõe a construção de açude, estradas e rodovias, porém, nenhuma dessas ações resultaram em ações que resolvessem os problemas na região (LINDOSO, 2013).

Até o início do séc XIX, a seca não era vista como um problema ou flagelo, a baixa densidade de produtores familiares. As relações paternalistas entre o grandes fazendeiros donos de gado proporcionava aos produtores familiares a produção da cultura de subsistência e a grandes chances de encontrar terras úmidas pela disponibilidade de microambientes, devido a amplitudes de terras, e, assim, eles lidavam os eventos da seca (LINDOSO, 2013). Contudo, no século XIX, a economia mundial passou por grandes transformações. A economia conduzida pelo comércio foi transformada pelo capitalismo industrial. O capitalismo industrial alterou a

forma do uso da terra, passando a ter caráter mercantil. No Brasil, isso fica evidente com a Lei da Terra.

A maior seca do Nordeste que causou a morte de 500 mil habitantes do Ceará e vizinhanças, ou cerca de 50 % da população de sertanejos, entre 1877 e 1878, dizimou o rebanho e a plantação de cana de açúcar (MARENGO, 2008). A intervenção do Governo Imperial veio com ações de assistencialismo imediatista e descontinuo. (MARINHO, 2006). A seca de 1887 trouxe o fenômeno da seca para a pauta política e marca sua institucionalização como problema de Estado.

Em 1909, com presidente Nilo Peçanha, foi criado a Inspetoria de Obras contra as Secas (IOCS), primeiro órgão federal criado com objetivo de combater a secas periódicas do Nordeste. O órgão foi caracterizado por projetos com grandes obras. As propostas em síntese eram as seguintes: a realização de estudo, planejamento e a execução de obras hídricas como açudes. O papel mais importante que o órgão teve foi de avançar nos estudos físicos, geográficos e os limites de adaptações, porém, os estudos tinham caráter técnico e não vinculou com a realidade social da região. As várias obras, muitas não saíram do papel, e outras foram paralisadas por falta de orçamento, o que ocasionou a perda de confiança com órgão (MARINHO, 2006).

A Inspetoria foi transformada no Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) em 1945. O fenômeno da seca foi avaliada de uma forma mais plural, incluindo as relações sociais desenvolvidas ao longo de séculos, ao invés de decorrer somente aos fatores climáticos. Os latifundiários com suas imensas propriedades abrigavam boa parte das obras executadas pelo DNOCS. As obras que seriam para enfrentar a seca na região acabaram sendo voltadas para interesses de particulares. O órgão não democratizou o acesso a água à população mais carente, pois não teve acesso aos resultados das obras. Com isso o poder político e latifundiário produziram a indústria da seca (POMPONET,2009).

O poder político tradicional se aproveitou dos períodos da seca para aumentar o seu poder sobre a parcela mais pobre da população, por meio do controle dos recursos públicos e do meios de sobrevivência. O DNOCS passou por várias barreiras, principalmente orçamentária (LINDOSO, 2013).

Todavia, o DNOCS teve um papel importante na questão hídrica do semiárido, pois foi o responsável por fazer a região mais açudadas do planeta com mais de 70 mil açudes. Não teve como combater os fenômenos naturais como a seca que era os objetivos dessas instituições, mas, a causa era nobre, já que, a região necessitava de estoques de água em tempo sem chuvas (MALVEZZI, 2007).

O reconhecimento do fracasso das políticas de combate à seca, emergências descontinuas e desvinculadas da cidadania fez a sociedade civil perceber a necessidade de desenvolver o semiárido com caminhos alternativos, baseado na sustentabilidade de desenvolvimento (MA-RINHO, 2006).

Em 1950, há uma nova maneira do Estado pensar sobre o Nordeste, dos discursos convencional com foco hidráulico para uma abordagem desenvolvimentista, na qual reconhece as causas da miséria, fome e migrações nas estrutura socioeconômicas (LINDOSO, 2013). No governo de Juscelino Kubitschek, em 1959, foi criada a SUDENE com o objetivo de desenvolver o Nordeste, principalmente, o semiárido, mudando a atenção do combate à seca para a industrialização e a superação dos problemas gerados por uma agricultura inadaptada ao clima regional (MALVEZZI,2007). O Estado intervencionista buscou desenvolver a região por meio do "sistema de crédito, cooperativismo e extensão rural vinculados a pacotes tecnológicos estranhos a produção rural familiar" (BURSZTYN, 1984 apud LINDOSO 2013 pág. 126).

Essas iniciativas desenvolvimentistas permitiram o desenvolvimento econômico onde as iniciativas foram implementadas. Porém, para as pessoas que não tiverem acesso as iniciativas, acabaram por ficar a margem da sociedade, ou seja, aumentou a desigualdade social (LIN-DOSO ,2013).

Na década de 70 a 80, a ideia de convivência com o semiárido emerge com o documento Convivência *do Homem com o Semiárido* escrito pela EMBRAPA e a EMBRATER, em 1982. Nesse documento, já estava presente a proposta de captação e armazenamento de água que seria a base para a convivência com semiárido (SILVA, 2007 apud LINDOSO,2013).

A convivência com semiárido é baseado no desenvolvimento sustentável, precisa estar articulada ao seu espaço em conjunto, ser viabilizada com políticas públicas em melhoria às condições de vida das famílias sertanejas, como estratégia de convivência com o clima. Os esforços do governo para convivência do semiárido devem ser dotados de princípios éticos e políticos condizentes com o meio ambiente. Assim, devem visar aumentar as potencialidades da região, ampliar a participação dos atores sociais nas ações de melhoria desta localidade e no fortalecimento na construção de cidadania.

A nova compreensão da realidade regional aborda sistema como todo e, se orienta para os efeitos da seca e não para combatê-la. (MARINHO,2006). A convivência com o clima rompe com a luta contra o clima e muda a concepção de clima como causa das mazelas sociais. Esta convivência vai de encontro com a ideia de combate à seca. O quadro 3, apresenta as diferenças entre combate à seca e a convivência com o semiárido.

| Combate à seca | Convivência com semiárido |
|--|---|
| Enfrentamento da seca como fenômeno perió- | Conviver não somente com a variabilidade cli- |
| dico que causa mazelas para região. | mática mas com todo um contexto social, eco- |
| | nômico e ambiental. |
| Centradas em ações com grande obras hídricas | Ações feitas na propriedade do beneficiado |
| como açudes e projetos de irrigação | |
| Degradação do meio ambiente | Valoriza a sustentabilidade |
| Assistencialismo | Ações de desenvolvimento sócio- político-eco- |
| | nômico |
| Pessoas como vítimas. | Pessoas como sujeito |
| Medidas emergências | Trata de maneira permanente |

Quadro 3: Diferenças entre combate à seca e a convivência com o semiárido

Segundo Carvalho (2003 apud MARINHO, 2006), as políticas e os programas de desenvolvimento para ser efetivas devem pautar em iniciativas que criam oportunidades para transformação e fortalecimento da economia regional, considerando as fragilidades ambientais.

Os movimentos sociais ganham importância na articulação com o estado na década de 80. A relação, estado e sociedade, passa a ser colaborativa ao invés de uma dinâmica de adversários. Essa relação é construída pelas várias lutas sociais que aconteceram na história do semi-árido que reivindicaram espaço e direitos de participação (FERREIRA, 2009).

Em 1999, durante a sessão das Conferencias das Partes da UNCDD, é criada a ASA, organizada por entidades não governamentais em conjunto com 800 ONGS. Segundo Lindoso (2013), a instituição visava apresentar um papel central na implementação de tecnologias adaptativas ao clima no interior do Nordeste. As ONGS são alternativas ao desenvolvimento, pois propõe intervenções políticas que transformam a vida das pessoas (FERREIRA, 2009). Os movimentos sociais e as Ongs se uniram por estar mais perto das demandas sociais e formaram grandes força eficazes e efetivas para cumprir funções sociais que o próprio Estado não conseguia cumprir (FERREIRA, 2009).

Conclui-se que sempre ocorreram secas na região semiáridas devido aos seus aspectos climáticos. A Figura 7, apresenta o histórico no tempo das ocorrências de secas na região nordeste.

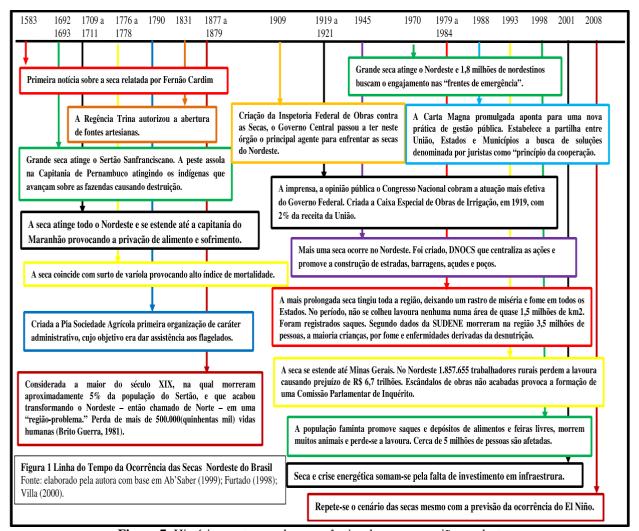


Figura 7: Histórico no tempo das ocorrências de seca na região nordeste.

Fonte: Santos, 2008, pág. 14.

Os ciclos das secas não podem reduzir o semiárido a seu aspecto exclusivamente climático. O semiárido é um conjunto de condições próprias de um bioma e exige um olhar diferenciado, entendendo suas características para conviver com ele.

4.4. A captação da água da chuva como medida de adaptação no semiárido brasileiro

A captação da água da chuva na região semiárida contribui para convivência do povo com o clima da região. E está sendo desenvolvida uma mudança de conceitos construídos ao longo da história da região para uma nova ideia baseada nas suas potencialidades (SILVA,2003)

As organizações sociais, como a ASA, ensinam sobre a compreensão do clima antes de aplicar tecnologias de captação de água da chuva com o envolvimento da comunidade.

A tecnologia usada para a solução do abstecimento de àgua é apropriada aquela que antende a realidade social local, a qual não há mais moderna ou mais barata (GOMES,2012).

A efetividade da ampliação do acesso àgua não poder ser condicionada a tecnologia aplicada somente, e sim de condições politicas, econômicas e socias. O uso de tecnologia tem sua função social, mesmo que não resolva todos os problemas da região semiárida, o uso da tecnologia de captação da água da chuva consegue proporcionar autonomia e auto-confiança na comunidade para o desenvolvimento do seu futuro (GOMES, 2012).

4.5. O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC)

A realização da Conferência das Nações Unidas em 1992, no Rio de Janeiro, resultou discussões sobre alternativas de desenvolvimento no Nordeste, que levassem em consideração as peculiaridades climáticas e sociais da região. Os movimentos sociais defendiam a ideia de que era possível sim conviver com o semiárido e produzir com dignidade (MEDEIROS, 2010).

Era o início de se pensar formas mitigação dos efeitos da seca a partir de um projeto político (FERREIRA, 2009). A ASA - Articulação do Semiárido Brasileiro - surge nesse cenário juntamente com a Declaração do semiárido. No fórum Paralelo da sociedade civil, na COP III, houve uma pressão ao governo para apoiar o projeto da ASA na construção de cisternas como uma maneira de conviver com semiárido. O ministro do meio ambiente, José Sarney Filho, se comprometeu a ajudar com apoio a construção de cisternas (ASA, 2001 apud FERREIRA, 2009). A ASA tornou-se espaço de alianças políticas pelo desenvolvimento do semiárido (FERREIRA, 2009).

A parceria sociedade civil e governo é efetiva no sentido de transformar as políticas públicas voltadas ao bem estar social da região com a participação de todos os atores sociais, contribuindo para eliminar a monopolização dos recursos públicos. A ASA propõe iniciativas para convivência com o semiárido, onde seja indispensável a participação da comunidade para que cada família possua água limpa para beber e cozinhar (FERREIRA, 2009).

A primeira lei de convivência com semiárido é a captação inteligente da água da chuva (MALVEZZI,2007). O Impacto para população da captação da água da chuva é a construção de cidadania. É o primeiro passo para independência das pessoas carentes, dos políticos que têm nas mão os recursos essenciais de sobrevivência (MALVEZZI, 2007). Nesse sentindo, o P1MC passou a ser uma condição para o desenvolvimento do Semiárido (SANTOS, 2009).

O método do uso da cisterna para a ASA segundo Santos: "parte do princípio de que a captação de água de chuva é uma solução simples, possui técnica facilmente adaptável à simplicidade do povo do Sertão, tem baixo custo e pode minimizar a falta d'água nos períodos de estiagem no Semiárido nordestino" (SANTOS,2009, p.33).

Segundo o projeto P1MC, as secas periódicas que afetam o semiárido devem ser tratadas de maneira permanente e não atribuídas à emergências, como eram feitas as políticas de combate à seca ao longo do século XX. (FERREIRA,2009). Um dos fundamentos do programa era adaptar aos efeitos da seca. Hoje, com avanços da tecnologia no semiárido, há ferramentas para a convivência com as variabilidades climáticas da região, mas, a ASA conclui que é preciso além de soluções tecnológicas políticas que forneçam o acessibilidade destas tecnologias para àqueles que precisam delas (FERREIRA, 2009). O projeto abrange um conjunto de parcerias em que todos se unem em um objetivo comum. A iniciativa da ASA deu-se devido:

O Programa Um Milhão de Cisternas Rurais partiu de experiências bem sucedidas de se construir cisternas de placas de cimento para colher e armazenar água de chuva e disponibilizá-la para o consumo humano. Essa rede de organizações propôs a construção de um milhão de cisternas em cinco anos, iniciando em 2001 e abrange os estados da região Nordeste onde o clima semiárido se apresenta com maior intensidade e, consequentemente, os efeitos das secas são mais danosos à população sertaneja que são: Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba, Ceará e Piauí, e mais, o Norte do Estado de Minas Gerais e Nordeste do Espírito Santo. A área de abrangência desse projeto compreende 1.012 municípios e uma população rural de aproximadamente 8.300.000 habitantes (ASA, 2006 apud SANTOS,2009 p.38)

A necessidade, por captação de água da chuva, tem como fontes principais a precipitação anual e a hidrogeologia. A figura 8, apresenta as áreas prioritárias para captação da água da chuva no semiárido brasileiro.

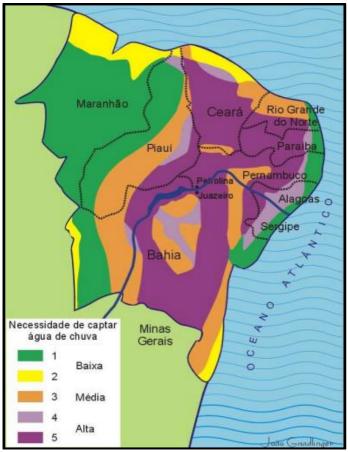


Figura 8: Mapa do Semiárido brasileiro destacando a necessidade do uso da captação de água de chuva **Fonte:** Gnadlinger (2001) apud SANTOS, 2009, pág. 31

A execução do projeto parte das instituições municipais e segue até a escolha de famílias das comunidades de acordo com os critérios dos programas.

Entre os fundamentos estabelecidos pelo programa está a participação das famílias na execução do projeto e o desenvolvimento do processo de educação e mobilização social para melhor convivência com o semiárido, pois somente com o envolvimento das famílias e com suas devida capacitação, haverá o aprimoramento e eficiência no uso de cisternas.

As ações do P1MC estão sendo estudadas por acadêmicos os quais baseiam suas teses, artigos e dissertações, em estudos de casos, análise documental, entrevistas e observações, sendo portanto, pesquisas de caráter qualitativo. Há estudos também que avaliam o impacto do programa na sáude da população benefeciada.

O programa apesar dos desafios e dos limites que precisam ser enfrentados, possui um resultado positivo na conquista de cidadania e melhoria na qualidade de vida da população envolvida, segundo as pesquisas de campo da Doutora Maria José dos Santos e da pesquisadora Uende Aparecida Figueiredo Gomes.

A ideia de sustentabilidade considera como ponto chave a conciliação com as perspectivas econômicas, ecológicas, sociais e os conflitos existentes, entre os segmentos da sociedade, podem ser resolvidos por meio do diálogo entre os atores e o P1MC. A elaboração do P1MC é idealizada com intuito de ação participativa para o desenvolvimento local. O P1MC amplia o poder de decisão nas formulações e controles das políticas públicas para novos sujeitos políticos (GOMES, 2012). Vale lembrar que é preciso fazer uma análise maior do programa em níveis municipal, estadual e regional, para uma melhor avaliação e consolidação do programa de cisternas (SANTOS, 2009).

4.5.1 Análise de estudo do Programa Um milhão de Cisternas em Tobias Barreto e Poço Redondo em Sergipe

O estudo foi realizado pela pesquisadora Doutora Maria José dos Santos. Santos (2009) escolheu duas microrregiões, o povoado Mocambo, no município de Tobias e o assentamento Cajueiro, na cidade de Poço Redondo Barreto, em Sergipe (figura 9). A extensão de seu território é de 21.994 km², o equivalente a 0,26% do território nacional e possui 75 municípios e uma população de 2,2 milhões de habitantes (IBGE,2014).

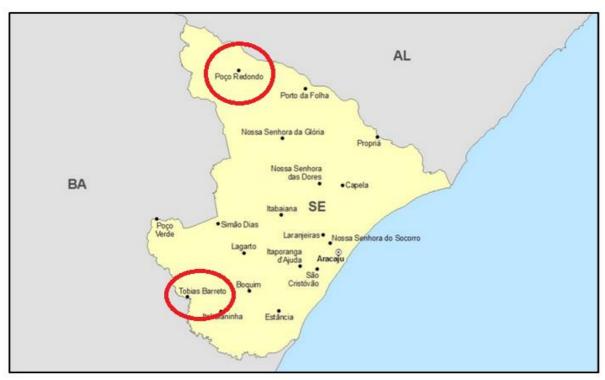


Figura 9: Localização dos beneficiados no âmbito do Programa um milhão de cisterna em Sergipe **Fonte:** http://www.baixarmapas.com.br/mapa-de-sergipe, ADAPTADA.

Para Santos (2009), o programa converge com as ideias de convivência sustentável com o semiárido, pois compreende o entendimento do espaço geográfico e do acesso à água, que conquista a cidadania das pessoas da região e melhoria na sua qualidade de vida.

Santos reconhece a importância do P1MC na região, pois o armazenamento de água da chuva diminui a pressão da estiagem sobre a população que modifica a forma de interação com semiárido. O programa, como ferramenta, modifica a realidade social das pessoas da região. A pesquisa analisou o grau de sastifação dos beneficiarios das ações do P1MC, a importância do programa na vida das comunidades beneficiadas. Foram aplicados 71 questionários, conforme estão desmonstrados na tabela 1.

Tabela 1- Pesquisa aplicado por povoado relativo ao Programa um milhão de Cisterna

| Município | Povoado | Cisternas Construídas | Nº Questionários aplicados | Percentual |
|----------------|----------|-----------------------|----------------------------|------------|
| Tobias Barreto | Mocambo | 64 | 31 | 48,44% |
| Poço Redondo | Cajueiro | 97 | 40 | 41,24% |

Fonte: Santos 2009 ,ADAPTADA

O quadro 4 apresenta o resultado da pesquisa que buscou colher informações acerca do grau de sastifação dos beneficiarios das ações do P1MC e da a sua importância na vida das comunidades beneficiadas.

É considerado muito importante o programa para 90,32% segundo a população do Povoado Mocambo é 93% para o Assentamento Cajueiro.

94% dos usuários do Mocambo e 95% do Cajueiro dizem que fazem o desvio das primeiras águas da chuva.

100% dos entrevistados de ambas as localidades afirmaram não usar a bomba para retirar água da cisterna.

15 % de Mocambo e 16 % de Cajueiro não usam nenhum método de tratamento de água Não são membros de nenhuma associação os chefes de família entrevistados 68% no Povoado Mocambo, 47,5 no assentamento Cajueiro.

87 % do Povoado Mocambo e 90 % do assentamento Cajueiro consideraram de fácil entendimento à técnica de captação de água de chuva.

100% entrevistados declararam não conhecer os princípios que regem o Programa

68% do Povoado Mocambo e 80% do assentamento Cajueiro disseram que não conhecem os objetivos do P1MC

100%, em ambas localidades, não recebem visita da instituição executora Após a entrega da cisterna.

Quadro 4: Resultado da pesquisa no âmbito do Programa um milhão de cisterna nos povoado de Mocambo, no município de Tobias e de Cajueiro, no município de Poço Redondo Barreto, em Sergipe

4.5.2 Análise de estudo no âmbito do Programa Um milhão de Cisternas no semiárido mineiro

O estudo foi realizado pela pesquisadora Uende Aparecida Figueiredo Gomes. O estudo de GOMES (2012) analisa o aproveitamento da á agua da chuva pelo P1MC no estado de Minas Gerais, na parte semiárida que corresponde 85 municípios com uma população total de 1.232.578 pessoas, onde 725.386 residem em áreas urbanas e 507.192 na área rural. Os 57 municípios que pertencem ao semiárido foram beneficiados pelo programa, no total 1.018.212 habitantes, correspondendo, aproximadamente, 83% do total populacional do semiárido Mineiro. Entretanto, mais 11 municípios que não correspondem a parte semiárida foram beneficiados com o programa, pois possuíam demandas por cisternas, correspondendo um total de famílias beneficiadas de 224.208 pessoas. Assim, a pesquisa teve como objeto de estudo 68 municípios. O total de família entrevistadas foi de 623, distribuídas em 63 dos 68 município, entre os meses de janeiro e agosto de 2010, abrangendo todo semiárido mineiro.

A figura 10, apresenta a localização dos domiciliados beneficiados pelo programa.

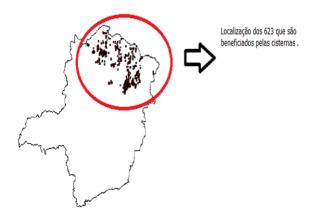


Figura 10:Localização dos beneficiados no âmbito do Programa um milhão de cisterna na região mineira **Fonte:** GOMES (2012, p.118), ADAPTADA

O resultado da pesquisa realizada pela pesquisadora Gomes estão listados no quadro 5.

Total de entrevistados: 623 domicílios beneficiados pelo programa

Aprovação do programa: 98 % (612) dos entrevistados afirmam que o programa mudaram suas vidas

As mulheres representam 69 %(428) dos entrevistados

82 % (512) dos entrevistados consideram que o programa melhorou a sua qualidade de vida

A quantidade armazenada é suficiente para beber, cozinhar e escovar os dentes para 85% (531) dos entrevistados e os outros 13% a quantidade de água não é suficiente e outros 2 % não souberam responder

Os 369 entrevistados dos 618 afirmaram que antes da construção da cisterna o tempo gasto de ida e volta para buscar água ultrapassava mais de 30 minutos, e 64% dos 369 entrevistados deixaram de buscar na fonte depois da construção da cisterna

Sobre a capacitação 94% (587) declararam terem participado de um curso, e 79% (494) dos entrevistados afirmaram que não tiveram nenhum outro curso de formação com a temática água

83 % (516) afirmaram fazer algum tipo de tratamento antes do consumo, 89% (554) utilizam a água da cisterna para beber e cozinhar, 15% (94) destinam a água também para criação de animal.

355(56%) entrevistados afirmaram clorar a água, e que desses 355 entrevistados foram encontrados 91 maneiras da pratica de cloração de água.

Quadro 5: Resultado da pesquisa com 623 famílias distribuídas em 63 dos 68 município, mineiros no âmbito do P1MC

4.6. Análise dos estudos realizados no âmbito do Programa Um milhão de Cisternas

As mudanças climaticas têm maior impacto nas regiões que já são vulneráraveis às variações climáticas, como é o caso do semiárido brasileiro. A seca é um fenômeno natural que acontece na região semiárida e afeta negativamente a região. No histórico da seca da região semiárida, houve muitas políticas que tentaram combater à seca, porém, nenhuma dessas medidas teve resultados permanentes. As políticas de combate à seca eram usadas como objeto de disputas políticas e baseadas em construções de grandes obras como açudes. Os açudes construídos geralmente ficam centralizados em propriedas privadas de grandes fazendeiros. A água na região historicamente foi vista como moeda de troca em períodos eleitorais.

O armazanamento de água em cisternas de placa é um método simples e barato que está sendo usado para suprir a falta de água para consumo humano, além de trazer desenvolvimento econômico e social na região. As cisternas trouxeram um novo olhar como meio em que a população do semiárido vive, não mais à seca como causador de todas as mazelas da região, mas, a seca como um fenômeno natural que ocorre na região e podendo conviver com ela .

A característica principal do programa é a participação das comunidades em todo o precesso de construção das cisternas e na tomada de decisões. O curso de gerenciamento de recursos hidricos feitos com as famílas ensinam gerir a água de forma adequada para beber e cozinhar durante o periodo de estiagem, e também aborda questões de convivência com o semiarido. Segundo Santos (2009), o processo participativo vai muito além dos cursos de formação e construção de cisternas, mas, sim, se fazer presente nas instâncias de tomada de decisão e, em todas as etapas do processo os quais e se sintam estimulados para participar ativamente da ação.

Percebe-se, em ambos os estudos, a presença de grande parte dos beneficiários nos cursos de gestão de recursos hídricos. Para Gomes, não é suficiente somente o curso feito antes da construção das cisternas. Segundo Ferreira (2009), a educação é um processo continuado sendo importante oferecer um curso após a construção das cisternas para melhor assimilação do conteúdo.

As famílias dos dois estudos responderam em sua maioria que o programa melhorou suas vidas em comparação o que era antes das cisternas. Outro ponto positivo, é que as cisternas diminuíram o tempo de busca da água e, as mulheres responsáveis por essa atividades ganharam tempo para participar de outras atividades .

O P1MC cumpre seu papel para auxiliar na adaptação do semiárido diante às mudanças do clima, pois ele diminui a vulnerabilidade com a valoração das potencialidades do ambiente

e capacidade da população para desenvolver-se com autonomia, sem precisar de trocas de favores das elites locais e do poder público.

O programa possui falhas na capacitação das pessoas beneficiadas, nos dois estudos as autoras apontam a falta de conhecimento dos conceitos básicos do P1MC. No trabalho de Santos, ela aponta a dificuldade dos entrevistados responderem sobre quem financia o P1MC, os principios e os objetivos do programa e de saberem as responsabilidades dos atores que participam do processo.

Sobre o tratamento da água, Gomes (2012) percebe que os procedimentos adotados não estão presente nas práticas diárias da população, ou seja, após um curto período do curso de gestão de recursos hidricos, as pessoas vão deixando de tratar a água da forma como foi ensinada. As falhas no tratamento de água podem afetar a saúde das famílias que utilizam água das cisternas.

Santos também aponta a carência de acompanhamento técnico para acompanhamento dos sistemas de captação e manuntenção da qualidade da água. Por isso, é importante a aplicação de cursos antes e após a construção das cisternas, como educação sanitária. A cisterna se construída e utilizada de forma correta tem a durabilidade de 40 anos e se torna um eficaz método de acesso água.

Conforme Gomes (2012), um dos fatores que contribuem para adoecimento dos moradores da região é a falta de higiene com os utensílios, as mãos no contato direto com a água e da ausência de práticas no tratamento da água. E o que pode ser feito é a capacitação dos agentes e gestores de saúde, realizando depois das construções da cisternas .

O uso de cisternas tem fatores postivos, pois diminui a pressão de estiagem sobre a população. Nos dois estudos, os entrevistados reconhecem a importância do P1MC para uma melhor qualidade de vida. Isso deve-se ao fato que as famílias têm a capacidade de manter as cisternas devido ao seu baixo custo e facilidade de uso.

CAPÍTULO V - CONCLUSÃO

A mudança no clima do planeta é um fato em certa medida inevitável. Embora se diminua o ritmo das mudanças do clima não pode-se eliminar todos os impactos negativos. As regiões vulneráveis na ordem econômica, social e ambiental, sofrem um impacto de maior magnitude às mudanças do clima que outras regiões, como é o caso do semiárido nordestino. O semiárido nordestino é marcado por falta de políticas capazes de promover a distribuição de renda e da cidadania. As políticas públicas foram historicamente executadas sem planejamento e voltadas para interesses dos grandes proprietários de terras, tornando a vida no semiárido mais difícil para população carente. As políticas voltadas para o combate à seca aos poucos estão sendo modificadas para a promoção de convivência do semiárido.

A convivência com o semiárido está sendo viabilizada com o uso de tecnologias sociais que maximizam o aproveitamento da água da chuva como o P1MC. O programa democratiza e universaliza o acesso à agua. O P1MC pode ser considerado uma prática inovadora que permite o acesso à água de forma participativa com diferentes níveis de interação e compromete a atender as vulnerabilidades da população. Os beneficiários das cisternas compreendem melhor o espaço e assim se sentem estimulados a interagir com o semiárido, ao contrário das políticas que predominaram na região desde o império.

As pressões ambientais do semiárido são intensificadas pela precária condições de vida que as famílias se encontram devido a política públicas excludentes. O programa é bem visto pelos beneficiários das cisternas e, quase a totalidade dos entrevistados das análises de estudo reconhece a importância delas em suas vidas.

Os usuários que não souberam responder sobre os conceitos básicos, os princípios e os objetivos do programa são impedidos de participarem efetivamente das ações do PMC1, pois para ter um gestão participativa é necessário que os atores sejam estimulados pela democratização do conhecimento.

As práticas de higiene dos beneficiados não estão sendo usadas é pode tornar a água inadequada para consumo. O programa precisa ser acompanhado de cursos de capacitação que permita a democratização do conhecimento para a população assimilar os processos de higienização, o cuidado com as cisternas deve ter um acompanhamento continuado dos gestores de capacitação para uma melhor adequação ao programa. Nas análises dos estudos ficou evidenciado a falta dos cuidados do trato com água promovendo a contaminação da água, ou seja os cursos de captação não está obtendo o resultado esperado.

Adaptação ao clima transforma a vida das população, utiliza as potencialidades da região para uma convivência harmoniosa com o meio que vai ao encontro do objetivo do programa. As cisternas são de baixo custo, fácil manuseamento e manutenção, e proporciona independência das famílias de políticos para obter água para consumo.

As secas são fenômenos naturais e periódicos e segundo os cenários climáticos vão se intensificar com o aumento da temperatura. As medidas permanentes para diminuição da vulnerabilidade da região são necessárias. As cisternas não resolvem todos os problemas da região, mas encaminha para a construção da cidadania.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ambiente Brasil. Disponível em: <www.ambientebrasil.com.br>. Acesso em: 15 de maio. 2015.

ASSIS, Thiago R. Sociedade civil e a construção de políticas públicas na região caso do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). R. Pol. Públ, São Luís, v.16, n.1, p. 179-189, jan./jun. 2012.

Base científica das mudanças climáticas Volume 1 - Primeiro relatório de avaliação nacional PBMC. 2014.

CAMPOS, Christiano.D.P. A conservação das florestas no Brasil, mudança do clima e o mecanismo de desenvolvimento limpo do protocolo de Quioto. Rio de Janeiro: UFRJ, 2001.169p. Tese (Dissertação de Mestrado), Programa de Pós- Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro

COMISSÃO Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CLARO, Caroline. A.B. Refugiados Ambientais: mudanças climáticas, migrações internacionais e governança global: UNB, 2012, 113.p. Tese (Dissertação de Mestrado) – Centro Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

COP-15.ConferênciadeCopenhagen.Disponívelem:<www.mudancasclimaticas.andi.org.br/cop15/>. Acesso em: 15 Jun. 2015.

Conferência das Partes – COP http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica/conferencia-das-partes. Acesso em: 5 de maio de 2015.

FERREIRA, Isadora. D.A.R. Água e política no sertão: desafios ao Programa Um Milhão de Cisterna: UNB, 2009. 141p. Tese (Dissertação de Mestrado) — Centro Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

RODRIGUES -FILHO, Saulo; SANTOS, Andréa.S. Um Futuro Incerto - Mudanças Climáticas e a Vida No Planeta - Col. Desafios do Século XXI. Edição 2011. Editora: Garamound.

FRIEDMAN, Thomas L. Acredita no aquecimento global? O Estado de S. Paulo, São Paulo: [s.n], 22 nov. 2009, p. 26.

GOMES, Uende F.G. Água em situação de escassez: água de chuva para quem? :UFMG, 2012. 346p. Tese (Doutorado)- Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.

Intergorvenmental Painel on ClimateChange – IPCC. Disponível em: http://www.ipcc.ch/>. Acesso em: 20 de jun. 2015.

Impactos, vulnerabilidades e adaptação Volume 2 - Primeiro relatório de avaliação nacional JACOBY, Henry. Programa Mudanças Globais do MIT - Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Folha de São Paulo, Caderno Cotidiano, 26 out 2004.

LINDOSO, Diego. P. Vulnerabilidade e adaptação da vida às secas: Desafios à sustentabilidade rural familiar nos Semiáridos nordestinos. Brasília: UNB ,2013. 519 p. Tese (Doutorado) – Centro Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

MARENGO, J. A. Água e mudanças climáticas. Estudos avançados 22 (63), 2008. MALVEZZI, Roberto. Uma Visão Holística do semiárido. 1º edição, agosto de 2007. Brasília: Confea, 2007. 140p.

MEADOWS, Donella. H. et al. Limites do crescimento. São Paulo: Perspectiva, 1978.

MERICO, Luiz Fernando Krieger. Introdução à economiaecológica. Blumenau: EDIFURB, 2002.

Mitigação das mudanças climáticas – Volume 3 , Primeiro Relatório da Avaliação Nacional. PBMC,2014.

MONTEIRO, Joyce. M. G. Plantio de oleaginosas por agricultores familiares do semiárido nordestino para produção de biodiesel como uma estratégia de mitigação e adaptação às mudanças climáticas: UFRJ, 2007. 302 p. Tese (Doutorado)- Programas MDe Pós-Graduação De Engenharia Da Universidade Federal do Rio de janeiro, Rio de Janeiro.

Painel Brasileiro de Mudanças climáticas. PBMC 2014. Disponível em: http://www.pbmc.co-ppe.ufrj.br/documentos/RAN1_completo_vol2.pdf. Acesso em: 28 de novembro de 2015.

POMPONET, André. S. 100 anos de DNOCS: marchas e contramarchas da convivência com as secas. Conj. & Planej., Salvador, n.162, p.58-65, jan./mar. 2009.

SILVA, R.M.A. Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido: Transições Paradigmáticas e Sustentabilidade do Desenvolvimento: UNB, 2006. 298 p. Tese (Doutorado) - Centro Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

SOUZA SANTOS, André. Vulnerabilidades socioambientais diante das mudanças climáticas projetadas para o semiárido da Bahia. Brasília: UNB,2008. 153 p. Tese (Dissertação de Mestrado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

Subsídios à Elaboração da Agenda 21 Brasileira - IBAMA, Brasília, 2000. 60. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/caderno_verde.pdf. Acesso em: 8 de janeiro de 2016.

SBRUZZI, Clarissa. B. Aquecimento global, mudanças climáticas e o impacto na economia: UFSC, 2010. 61 p. Monografia, UFRS, Florianópolis.

OBERMAIER, Martin. Velhos e novos dilemas nos sertões: mudanças climáticas, Vulnerabilidade e adaptação no semiárido brasileiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011. 154 p. Tese (Dissertação de Doutorado) — Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

OJIMA, Ricardo. Urbanização, dinâmica migratória e sustentabilidade no semiárido nordestino: o papel das cidades no processo de adaptação ambiental. Cad. Metrop. São Paulo, v. 15, n. 29, pp. 35-54, jan/jun 2013.