

SABRINA DE MATOS CARLOS

**PERCEPÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS  
CLIMÁTICAS DE AGRICULTORES DA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO RIO DAS CONTAS, BAHIA**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Economia Aplicada, para obtenção  
do título de Magister Scientiae.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2016

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

C284p  
2016

Carlos, Sabrina de Matos, 1989-  
Percepção e adaptação às mudanças climáticas de  
agricultores da bacia hidrográfica do Rio das Contas, Bahia /  
Sabrina de Matos Carlos. – Viçosa, MG, 2016.  
xiv, 105f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Dênis Antônio da Cunha.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.79-90.

1. Agricultura. 2. Percepção geográfica. 3. Mudanças climáticas. 4. Contas, Rio das (BA) . I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Economia Rural. Programa de Pós-graduação em Economia Aplicada. II. Título.

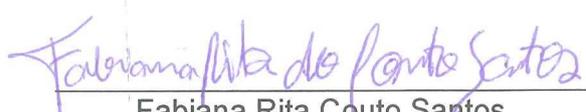
CDD 22. ed. 338.1

SABRINA DE MATOS CARLOS

**PERCEPÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS DE  
AGRICULTORES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS CONTAS,  
BAHIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 24 de fevereiro de 2016.

  
Fabiana Rita Couto Santos

  
João Ricardo Ferreira de Lima

  
Dênis Antonio da Cunha  
(Orientador)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por permitir que esse trabalho se concretizasse e por ter me dado forças para não desistir apesar dos obstáculos. À Universidade Federal de Viçosa (UFV) e ao Departamento de Economia Rural (DER) pela excelência em ensino e pela competência de seus profissionais. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro ao projeto, fundamentais para a realização e desenvolvimento do mesmo. Agradeço mais uma vez à FAPEMIG pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos orientadores Dênis Antônio da Cunha e Marcel Viana Pires pela concepção do trabalho, pela paciência, compromisso, dedicação e ensinamentos. À Fabiana R. Couto Santos e ao João Ricardo F. de Lima pelas importantes contribuições para a versão final deste trabalho.

A todos que contribuíram para a aplicação dos questionários, especialmente Aurelino Barros Meira (Presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Contas), Nilton Barros Pires (Membro do Comitê), Naisy Silva Soares (Professora da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC), Jéssica da Silva Cerqueira (Bolsista de Extensão do Projeto Centro de Inteligência do Cacau - UESC), Álvaro Andrade (UFV), Hélio Santana, Valdemar Pacheco, Francisco José Ribeiro, Joaquim Abade de Jesus, Hildete Sá Fagundes, Joselito Barros de Sá, Osvaldo Oliveira de Souza, Celidalvo Souza Braga, Aurelino Pinto Gonçalves da Silva, Murilo Souza e Silva, Anselmo Ranieri Cotrim, Álvaro Nunes Ferraz Neto, André Bispo Souza, Fábio Lúcio Martins Neto e Graciano Silvio Xavier de Andrade. À Universidade Estadual de Santa Cruz -

UESC pelo apoio financeiro e logístico na aplicação de parte dos questionários. Agradecimento especial deve ser feito aos agricultores da bacia do Rio das Contas que dedicaram parte de seu precioso tempo para participar dessa pesquisa.

Aos meus pais Luzia e Valdir pelo incentivo, apoio e suporte sem os quais eu não estaria apta a realizar este trabalho.

Por fim, ao Walberti Saith pela ajuda, paciência, determinação em não me deixar desistir dos meus sonhos e objetivos e por estar sempre ao meu lado durante o desenvolvimento deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

SABRINA DE MATOS CARLOS, filha de Valdir Luiz Carlos e Luzia Aparecida de Matos Carlos, nasceu em Belo Horizonte, Minas Gerais, em 11 de julho de 1989.

Em março de 2009, iniciou o curso de Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), MG, graduando-se em março de 2014.

Em março de 2014, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da UFV, concluindo os requisitos necessários para obtenção do título de Magister Scientiae em fevereiro de 2016.

Em março de 2016 iniciou o curso de Doutorado em Economia Aplicada, também na UFV.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	vii
LISTA DE FIGURAS .....	ix
RESUMO .....	xiii
ABSTRACT .....	xiii
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1. Caracterização geral do estudo.....	1
1.2. O problema de pesquisa .....	4
1.3. Hipótese .....	6
1.4. Objetivos .....	7
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>8</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
3.1. Percepção climática.....	15
3.2. Adaptação às mudanças climáticas e mitigação dos GEE's .....	17
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>23</b>
4.1. Dados Primários .....	23
4.2. Construção do Índice de Percepção e do Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas .....	28
4.3. Modelos de Mediação .....	34

<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	42
5.1. Aspectos socioeconômicos dos agricultores entrevistados .....	42
5.2. Índice de percepção climática .....	52
5.3. Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas .....	57
5.4. Percepção climática e sua influência sobre o comportamento de adaptação e mitigação .....	60
5.5. Percepção climática, condições socioeconômicas e sua influência sobre o comportamento de adaptação e mitigação .....	68
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	76
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	79
<b>APÊNDICE 1. QUESTIONÁRIO APLICADO</b> .....	91
<b>APÊNDICE 2. MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A BACIA DO RIO DAS CONTAS</b> .....	98
<b>APÊNDICE 3. MÉDIAS HISTÓRICAS DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO DOS MUNICÍPIOS SELECIONADOS</b> .....	102
<b>APÊNDICE 4. PESOS CONSIDERADOS NA CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE PERCEPÇÃO CLIMÁTICA</b> .....	104
<b>APÊNDICE 5. PESOS CONSIDERADOS NA CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE CONHECIMENTO/CRENÇA</b> .....	105

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Municípios considerados no estudo e número de questionários aplicados por município, conforme o tipo de acesso a terra.....	27
Tabela 2. Questões utilizadas para a construção dos Índices de Percepção Climática e de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas e suas respectivas estatísticas descritivas .....	29
Tabela 3. Descrição e estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nos modelos de mediação .....	38
Tabela 4. Características socioeconômicas dos entrevistados da bacia do Rio das Contas, BA .....	44
Tabela 5. Agricultura e pecuária nas propriedades selecionadas .....	45
Tabela 6. Tamanho das propriedades selecionadas, número de pessoas dependentes da renda gerada na propriedade e percentual da renda que depende das atividades da propriedade.....	46
Tabela 7. Condição legal dos agricultores em relação à terra.....	47
Tabela 8. Valor do financiamento obtido e órgão financiador de crédito.....	48
Tabela 9. Frequência da assistência técnica recebido pelos produtores.....	50
Tabela 10. Eventos extremos observados ou percebidos pelos agricultores.....	53
Tabela 11. Índice de Percepção Climática médio (agregado por município) e o bioma associado .....	56
Tabela 12. Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas médio (agregado por município) e o bioma associado.....	59

Tabela 13. Valor médio do Índice de Percepção Climática desagregado .....	61
Tabela 14. Valor médio do Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas desagregado .....	61
Tabela 15. Frequência dos produtores que se adaptaram ou não se adaptaram e que estão dispostos a mitigar em virtude da crença nas mudanças climáticas.....	63
Tabela 16. Estimativas do modelo de mediação sobre a adoção de medidas adaptativas pelos produtores da bacia do Rio das Contas, Bahia .....	69
Tabela 17. Estimativas do modelo de mediação sobre a disposição dos produtores da bacia do Rio das Contas a combater os efeitos das mudanças climáticas.....	71
Tabela 18. Mecanismos e processos utilizados pelos agricultores da bacia do Rio de Contas para adaptação (A) e, ou, mitigação (M) às mudanças climáticas.....	74

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Bacia hidrográfica do Rio das Contas e sua localização no estado da Bahia e no Brasil. ....	9
Figura 2. Densidade Populacional dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio das Contas. ....	10
Figura 3. Vegetação da região da Bacia Hidrográfica do Rio das Contas. ....	11
Figura 4. Biomas da região da Bacia Hidrográfica do Rio das Contas.....	11
Figura 5. Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio das Contas. ....	13
Figura 6. “Buffer zone” (“Zona-tampão”) para a seleção dos municípios amostrados. .	25
Figura 7. Municípios selecionados para a aplicação dos questionários. ....	26
Figura 8. Diagrama caminho de um modelo de mediação (a) e diagrama caminho de um modelo de regressão convencional (b). ....	35
Figura 9. Nível educacional dos produtores rurais considerados na amostra. ....	49
Figura 10. Acesso à informação. ....	51
Figura 11. Índice de Percepção Climática médio (agregado por município) dos produtores da bacia do Rio das Contas, BA.....	54
Figura 12. Municípios selecionados e biomas da região da Bacia do Rio das Contas, BA. ....	55
Figura 13. Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas médio (agregado por município) dos produtores da bacia do Rio das Contas, BA.	58

Figura 14. Modelo de mediação examinando os efeitos direto e indireto da percepção de que o clima local mudou sobre a adoção de mecanismos de adaptação. ....	65
Figura 15. Modelo de mediação examinando os efeitos direto e indireto da percepção de que o clima local mudou sobre a disposição dos produtores a combater os efeitos dessas mudanças.....	67

## RESUMO

CARLOS, Sabrina de Matos. Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2016. **Percepção e adaptação às mudanças climáticas de agricultores da bacia hidrográfica do Rio das Contas, Bahia.** Orientador: Dênis Antônio da Cunha. Coorientador: Marcel Viana Pires.

A agricultura é altamente dependente do clima e, por esse motivo, será fortemente afetada pelas mudanças climáticas globais. No caso brasileiro, pode-se afirmar que os impactos das mudanças do clima sobre a agricultura tendem a ser bastante severos na região Nordeste, já que lá são esperados os maiores aumentos de temperatura e as variações mais severas nos índices de precipitação. Alguns estudos têm destacado que experiências advindas da percepção do clima local podem influenciar não só as crenças acerca do processo, mas também as respostas e atitudes dos indivíduos frente às alterações do clima e os impactos dela decorrentes. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a percepção climática e respectiva adoção de estratégias adaptativas ao clima pelos produtores rurais da bacia hidrográfica do Rio das Contas, no estado da Bahia. Para analisar essas questões foi realizada coleta de dados entre os agricultores da região por meio de questionários que englobavam informações socioeconômicas dos produtores e de suas propriedades, bem como informações relacionadas à percepção em relação às mudanças do clima e referentes a medidas adaptativas ou de mitigação praticadas nas propriedades. Os modelos de mediação (*Mediation Models*) foram a principal metodologia utilizada para responder às questões do estudo. Analiticamente, estimaram-se dois cenários distintos. No primeiro, a adoção de práticas adaptativas e a disposição em adotar medidas de mitigação foram estudadas considerando apenas o impacto da percepção climática, do conhecimento e crença na

ocorrência das alterações no clima. No segundo, além dessas questões foram consideradas as condições socioeconômicas dos agricultores. Esses modelos permitiram avaliar como a percepção presente das mudanças climáticas, o conhecimento e a crença na ocorrência do fenômeno e as condições socioeconômicas influenciam o comportamento de adaptação e mitigação dos agricultores. Em termos socioeconômicos, a análise dos dados indicou que a maioria dos agricultores da região é do sexo masculino e têm, em média, 50 anos de idade e cerca de dez anos de experiência com atividades agropecuárias. A maior parcela tem a propriedade da terra. O nível educacional desses agricultores é baixo, sendo que a maioria deles possui no máximo Ensino Fundamental incompleto. Com relação às propriedades, observa-se que grande parte tem menos de cinco hectares e, em média, cinco pessoas são dependentes das atividades ali desenvolvidas. Adicionalmente, parcela expressiva dos agricultores tem quase a totalidade de sua renda oriunda das atividades agropecuárias. Outro aspecto importante a ser destacado é o baixo acesso à assistência técnica ou extensão rural para a maioria das propriedades consideradas neste estudo. De forma geral, os agricultores dos municípios selecionados perceberam alterações no clima local e as atribuem às mudanças climáticas. Além disso, as análises indicaram que quanto mais os agricultores percebem alterações climáticas, têm conhecimento a respeito do tema e acreditam que esses eventos terão impacto negativo sobre suas propriedades, mais dispostos eles são a adaptarem-se e a adotar técnicas agrícolas que possibilitem a redução das emissões dos gases de efeito estufa. Os resultados reforçam a necessidade de políticas públicas voltadas para maior divulgação de informações climáticas e sobre os mecanismos das mudanças climáticas na região, aliadas a políticas que ampliem o acesso à assistência técnica ou extensão rural, o que facilitaria a adoção de técnicas adaptativas e, ou, de mitigação. Destaca-se ainda a importância de se considerar, nas etapas iniciais do processo de formulação da política, a percepção, crença e condições socioeconômicas dos indivíduos envolvidos, além das características regionais. Essas são considerações fundamentais para o sucesso e eficiência dos esforços das políticas públicas de combate aos efeitos das mudanças climáticas na agricultura.

## ABSTRACT

CARLOS, Sabrina de Matos. Universidade Federal de Viçosa, February of 2016. **Perception and adaptation to climate changes of farmers of Rio das Contas hydrographic basin, Bahia.** Adviser: Dênis Antônio da Cunha. Co-Adviser: Marcel Viana Pires.

Agriculture is highly dependent of the weather and, therefore, will be strongly affected by global climate change. In Brazil, it can be said that the impacts of climate change on agriculture tend to be rather severe in the Northeast, since in this region are expected the greatest temperature increases and more severe variations in rainfall indices. Some studies have pointed out that experiences from the local climate perception can influence not only the beliefs about the process, but also the responses and attitudes of individuals to face climate change and the impacts arising from it. Thus, this work has as objective to evaluate the environmental perception and its adoption of adaptive strategies to the climate of farmers in the hydrographic of the Rio das Contas, in Bahia state. To analyze these issues was conducted data collection among farmers in the region through questionnaires that encompassed socioeconomic information from producers and their properties, as well as information related to the perception in relation to climate changes and related adaptive or mitigation measures implemented in the properties. Mediation models were the main methodology used to answer the study questions. Analytically, it was estimated two different scenarios. In the first, the

adoption of adaptive practices and willingness to adopt mitigation measures were studied considering only the impact of climate perception, knowledge and belief in the occurrence of climate change. In the second, besides these issues were considered socioeconomic conditions of farmers. These models allowed to evaluate how the present perception of climate change, knowledge and belief in the occurrence of the phenomenon and the socioeconomic conditions influence the farmers' behavior of adaptation and mitigation. In socioeconomic terms, the analysis of the data indicated that most farmers in the region are male and have on average 50 years old and about ten years of experience with farming activities. The largest share is the ownership of land. The educational level of these farmers is low. Most of them has not completed elementary school. With respect to the properties, it is observed that majority have less than five hectares and in average five people are dependent on the activities developed. Additionally, significant share of the farmers have almost all their income generated by agricultural activities. Another important aspect to note is the low access to technical assistance and rural extension for most properties considered in this study. In general, farmers in the municipalities perceive changes in the local climate and attribute these to climate change. In addition, the analysis indicated that how much more farmers perceive climate change, have knowledge about the theme and believe that these events will have a negative impact on their properties, more willing they are to adapt and adopt agricultural techniques that enable to reduce emissions of greenhouse gases. The results reinforce the need for public policies concerned with wider dissemination of climate information and on the mechanisms of climate change in the region, combined with policies that expand access to technical assistance and rural extension, which would facilitate the adoption of adaptive techniques and or mitigation. It also emphasizes the importance of considering, still in the early stages of policy formulation process, perception, belief and socioeconomic status of the individuals involved, in addition to regional characteristics. These are essential considerations for the success and efficiency of public policy efforts to combat the effects of climate change on agriculture.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Caracterização geral do estudo

Pesquisadores de diversas áreas do conhecimento têm discutido as mudanças climáticas globais e concordam que este é um dos principais desafios das sociedades ao redor do planeta no século 21. O International Panel on Climate Change – IPCC (2013) assegura que o aumento das concentrações atmosféricas dos chamados gases de efeito estufa – GEE's (em especial dióxido de carbono – CO<sub>2</sub>, metano – CH<sub>4</sub> e óxido nitroso – N<sub>2</sub>O) é a causa primária das alterações no clima. As emissões de GEE's de natureza antrópica têm sido um importante determinante dessa tendência e, se continuarem no mesmo ritmo, espera-se mudança de temperatura da superfície global para o final do século 21 superior a 1,5 °C em relação a 1850-1900 (IPCC, 2013).

Frente aos cenários climáticos futuros previstos pelo IPCC (2013), a questão das mudanças climáticas globais e dos seus possíveis impactos torna-se fundamental nos atuais esforços para alcançar o desenvolvimento sustentável. Segundo o IPCC (2014), tais mudanças aumentarão a probabilidade de impactos difusos e irreversíveis sobre a população e o meio ambiente, além de ampliar os riscos já existentes e criar novos obstáculos para os sistemas naturais e humanos. Sabe-se que os impactos serão sentidos distintamente entre as diversas atividades econômicas e localidades ao redor do mundo e, por essa razão, destaca-se a importância de estudos que abordem essa problemática numa perspectiva setorial e regional (CUNHA et al., 2015).

A agricultura é altamente dependente dos recursos naturais, das condições de temperatura e precipitação e, por esse motivo, será fortemente afetada pelas mudanças climáticas. Mesmo com os avanços tecnológicos e o desenvolvimento de novas técnicas produtivas, a dependência do setor às condições ambientais persiste, uma vez que tais condições são fatores chave para a produtividade agrícola (NELSON, et al., 2014; CUNHA, et al., 2015). O clima afeta não só os estágios da produção agrícola como, colheita, armazenagem, transporte e comercialização, mas também a produtividade do sistema (AYOADE, 1998). Além disso, as condições climáticas desempenham papel vital sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas e sobre a relação das mesmas com doenças e pragas que prejudicam as culturas, podendo ocasionar perdas sociais e econômicas (GOUVÊA, 2008).

É importante destacar que o setor agrícola, além de ser profundamente prejudicado pelas mudanças climáticas globais, também se constitui em um dos responsáveis pela ocorrência desse fenômeno. Estimativas da Food and Agriculture Organization of United Nations – FAO indicam que as emissões provenientes da agricultura, silvicultura e pesca quase dobraram nos últimos cinquenta anos e podem aumentar mais trinta por cento até 2050, caso não haja maiores esforços para reduzi-las (FAO, 2014).

Especificamente, as emissões de dióxido de carbono equivalente<sup>1</sup> (CO<sub>2</sub>e) decorrentes da produção agrícola e pecuária cresceram 14% entre o período de 2001 e 2011. O aumento ocorreu, principalmente, nos países em desenvolvimento, em virtude da expansão da produção agrícola (FAO, 2014). A atividade agrícola e pecuária geram emissões de GEE's por vários processos, dentre os quais se destacam a fermentação entérica nos ruminantes (CH<sub>4</sub>), a produção dos dejetos de animais (CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O), o cultivo de arroz inundado (CH<sub>4</sub>), a queima de resíduos agrícolas (CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O) e a emissão de N<sub>2</sub>O em solos pelo uso de fertilizantes nitrogenados (BRASIL, 2012). No Brasil, as emissões provenientes do setor agrícola representam 37% do total nacional (BRASIL, 2014).

De acordo com Nelson et al. (2014), as nações em desenvolvimento serão as mais afetadas negativamente pelas mudanças no clima. Em primeiro lugar, por ser o

---

<sup>1</sup> O CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e) é uma medida padronizada pela ONU para quantificar as emissões globais, usando como parâmetro o CO<sub>2</sub>. Os gases considerados causadores do efeito estufa possuem potenciais de poluição diferentes. O cálculo do CO<sub>2</sub> leva em conta essa diferença e é resultado da multiplicação das emissões de um determinado GEE pelo seu potencial de aquecimento global (BRASIL, 2012).

agronegócio atividade econômica responsável por expressiva parcela do Produto Interno Bruto (PIB) desses países. No caso brasileiro, por exemplo, o agronegócio responde por cerca de 22% do PIB (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA, 2015). Além disso, muitos desses países apresentam partes significativas de seus territórios em áreas onde as temperaturas já estão próximas ou acima dos níveis ótimos para a agricultura. Por essa razão, até mesmo elevações moderadas na temperatura levarão a perdas de produtividade (CUNHA et al., 2015).

Diversos estudos indicam que o Brasil sofrerá perdas econômicas decorrentes das alterações climáticas que podem variar de valores modestos no curto prazo até grandes prejuízos no longo prazo (SANGHI et al., 1997; NOBRE et al., 2005; ÁVILA et al., 2006; FÉRES et al.; 2008; PINTO; ASSAD, 2008; CUNHA et al., 2015). Especificamente, pode-se afirmar que os impactos das mudanças do clima tendem a ser bastante severos na região Nordeste, já que lá são esperados os maiores aumentos de temperatura e grandes variações nos índices pluviométricos. De acordo com Margulis e Dubeux (2010), as previsões de mudanças do clima poderão comprometer sobremaneira a aptidão agrícola nordestina. As perdas na agricultura podem trazer outros problemas, como o aumento da pobreza rural e suas consequências nas cidades, que terão que receber milhares de migrantes. Trata-se, portanto, de um desafio para os formuladores de políticas públicas.

Diante do exposto, pode-se afirmar que a compreensão dos efeitos das mudanças climáticas exige análises regionais e para setores econômicos específicos, visto que seus impactos são muito distintos em termos locais e setoriais (YOHE; TOL, 2002; WARREN et al., 2006; NELSON et al., 2014). Nesse contexto, o presente trabalho propõe o estudo de algumas questões que permeiam esse tema considerando agricultores que desenvolvem suas atividades ao longo da bacia hidrográfica do Rio das Contas, no estado da Bahia. Pretende-se, ao considerar como unidade de análise os agricultores de uma bacia hidrográfica, avaliar os diversos componentes, processos e interações que nela ocorrem, fundamentando-se em uma visão sistêmica e integrada entre ambiente e sociedade (BOTELHO; SILVA, 2004). Ademais, como essa bacia está localizada na região Nordeste, pretende-se oferecer visão regionalizada do fenômeno das mudanças climáticas.

## 1.2. O problema de pesquisa

Alguns estudos têm destacado que os indivíduos percebem e adaptam-se a eventos de variabilidade e mudanças climáticas tendo como base observações pessoais e fatores culturais (BLENNOW; PERSSON, 2009; HOWE et al., 2012; LEISEROWITZ et al., 2012). Dessa forma, tais trabalhos reforçam a hipótese de que experiências advindas da percepção do clima local podem influenciar não só as crenças acerca do aquecimento global, mas também as respostas e atitudes dos indivíduos frente às alterações do clima e os impactos dela decorrentes (WEBER, 2006; 2010; SPENCE et al., 2011; CAPSTICK et al., 2015; DAI et al., 2015). Por exemplo, os resultados encontrados por Howe e Leiserowitz (2013) evidenciam que a distribuição espacial das percepções climáticas sazonais coincide com a distribuição espacial da temperatura e precipitação que mais variaram durante o período em análise, ou seja, os indivíduos que mais perceberam as alterações no clima foram aqueles que se localizam em regiões onde houve grandes alterações nos padrões de temperatura e precipitação. Além disso, a crença no aquecimento global e a capacidade de empreender ações de adaptação e, ou, mitigação, a esses eventos se mostrou fortemente associada à percepção dos indivíduos quanto a mudanças no clima local.

Diante disso, o conhecimento dos fatores que direcionam os indivíduos a adotarem estratégias de adaptação ou mitigação em face dos eventos de mudanças climáticas são questões fundamentais para o direcionamento e efetiva formulação de políticas públicas (BLENNOW et al., 2012). Ademais, é necessário que as informações climáticas sejam disseminadas, principalmente aos agricultores, para que estes conheçam medidas e estratégias propícias aos seus estabelecimentos agrícolas e que permitam que as políticas públicas desenvolvidas sejam mais eficientes naquilo que se propuserem (DAI et al., 2015; PROKOPY et al., 2015). Prokopy et al. (2015) destaca ainda que os impactos advindos das mudanças climáticas, bem como as políticas públicas desenvolvidas nesse sentido, podem influenciar a crença dos agricultores em termos das alterações do clima e a sua resposta frente a esses eventos.

Para que os produtores optem pela adoção de medidas adaptativas frente às alterações climáticas é fundamental, primeiramente, que os agricultores percebam que o clima mudou; em seguida, é necessário a identificação de possíveis medidas adaptativas para, então, efetivar a sua implementação (MADDISON, 2006). Considera-se que o planejamento de ações de adaptação climática requer, necessariamente, a análise das opções de decisão, levando em conta as possibilidades e limitações de cada técnica,

assim como as incertezas associadas às mudanças climáticas (PIDGEON; FISCHHOFF, 2011).

Dessa forma, é indispensável investigar a percepção de produtores rurais e como ela se relaciona às suas características socioeconômicas. Esse conhecimento poderá fornecer subsídios para que se possam desenvolver estratégias de ação que permitam promover mudanças frente às dificuldades locais. A compreensão da interpretação ambiental dos agricultores é um fator crucial para a adoção e eficácia dos mecanismos de adaptação, pois a crença de que alterações no clima estão ocorrendo, torna possível que atitudes e medidas se antecipem às adversidades climáticas futuras (FAO, 2002; MENEZES et al., 2011; PRAGER, 2012).

Considerando as questões aqui abordadas, o presente trabalho procurou analisar a percepção climática e respectiva adoção de estratégias adaptativas e de mitigação de agricultores da bacia hidrográfica do Rio das Contas, na Bahia.

Este trabalho avança ao dar enfoque regionalizado às questões das mudanças climáticas, uma vez que, há escassez de estudos dessa natureza. Observa-se que os resultados de trabalhos que analisam a problemática das mudanças climáticas tendo em vista o Brasil como um todo, não evidenciam características intrínsecas de determinadas localidades que são fundamentais para a compreensão da decisão de adoção ou não de estratégias adaptativas e de mitigação. Além disso, diferentemente dos estudos existentes, as análises aqui empreendidas consideram as relações entre as características e especificidades de produtores individuais da bacia do Rio das Contas e o meio ambiente.

A região na qual a bacia hidrográfica do Rio das Contas está localizada caracteriza-se por possuir cidades de pequeno a médio porte, baixo índice de industrialização e atividade econômica centrada, principalmente, na agricultura e pecuária, o que a torna potencialmente mais vulnerável aos efeitos adversos das mudanças climáticas (PAULA et al., 2010). No entanto, constata-se a existência de lacuna entre os estudos de caracterização já existentes para a região e a escassez de pesquisas envolvendo os atores sociais que nela residem e utilizam seus recursos naturais (CAMPOS, 2002; NUNES et al., 2007; PAULA et al., 2010).

Propõe-se, então, analisar as relações estabelecidas entre os agricultores e o meio ambiente. Dessa forma, busca-se na interdisciplinaridade a condição básica para a abordagem dos problemas socioeconômicos e ambientais (SILVA FILHO, 2010). Com base nesta abordagem, os estudos de percepção ambiental tornam-se importantes ferramentas para ampliar o conhecimento sobre mudanças climáticas, permitindo a

identificação de padrões de percepção, ações e escolhas realizadas pelos agricultores.

Visando maior compreensão sobre a dinâmica de uma bacia hidrográfica, os estudos de caráter ambiental começaram, recentemente, a inserir o indivíduo e suas características no objeto da análise (KNOPKI et al., 2011; BRANDALIZE et al., 2009; SILVA FILHO, 2010; NEVES et al., 2012; AMARANTE JÚNIOR; SILVA, 2013). Assim, a compreensão das interações entre agricultores e ambiente, por meio de estudos socioeconômicos como o que é apresentado nesta dissertação, pode auxiliar a formulação de políticas públicas e a execução de ações relacionadas à gestão da bacia hidrográfica do Rio das Contas. O presente estudo, portanto, fundamenta-se principalmente na análise da percepção dos agricultores sobre as diversas relações presentes na bacia hidrográfica do Rio das Contas e suas respectivas ações de adaptação e, ou, mitigação, às mudanças climáticas.

Este tipo de investigação busca entender, sobretudo, que em um território socialmente ocupado, os moradores (incluindo, também, os agricultores) são os protagonistas no processo de gestão, acentuando a necessidade de pesquisas científicas voltadas para as interações entre sociedade e meio ambiente, contribuindo, assim, para a instituição de políticas socioambientais, tais como pagamentos por serviços ecossistêmicos, conservação de recursos hídricos, dentre outras (COMIN, 2013).

A bacia hidrográfica do Rio das Contas, por compreender grande diversidade de biomas, proporciona um capital científico e natural extremamente valioso. Além disso, devido ao seu tamanho, localização e importância na produção de bens e serviços ambientais para o estado da Bahia, encaixa-se na complexa definição de comunidade, onde o componente humano, associado aos diversos componentes bióticos (fauna, flora, recursos hídricos), configura-se fonte de pesquisa primordial para o entendimento do sistema como um todo. Assim, ao estudar a percepção climática e as ações de adaptação por parte de produtores rurais desta bacia hidrográfica, pretende-se não somente compreender o estado atual da situação, mas também auxiliar nas medidas futuras que visam uma melhor relação entre homem, clima e ambiente.

### **1.3. Hipótese**

A hipótese que norteia esta pesquisa assegura que as crenças e preocupações acerca de mudanças do clima local afetarão o comportamento dos agricultores da bacia do Rio das Contas em termos do investimento em atividades de adaptação e, ou,

mitigação.

#### **1.4. Objetivos**

O presente trabalho teve como objetivo geral avaliar a percepção e as respostas às mudanças climáticas (adoção de estratégias adaptativas e disposição a investir em técnicas de mitigação) de produtores rurais da bacia hidrográfica do Rio das Contas, Bahia.

Especificamente foi analisado:

- i. O perfil socioeconômico dos agricultores e de seus estabelecimentos agrícolas;
- ii. O perfil da percepção e do conhecimento/crença que os agricultores da bacia do Rio das Contas têm em termos das mudanças climáticas;
- iii. O processo de tomada de decisão dos agricultores em termos da disposição em investir em atividades de adaptação e, ou, mitigação, e sua relação com condições socioeconômicas e diferentes padrões de percepção climática.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do Rio das Contas localiza-se na região Centro-Sul do estado da Bahia, entre as coordenadas geográficas 12°55' e 15°10' de latitude Sul e 39°00' e 42°35' de longitude Oeste (Figura 1). Faz parte das bacias do Atlântico Leste e possui uma área total de aproximadamente 55.000 km<sup>2</sup>, equivalente a 10,2% do território baiano<sup>2</sup>. Constitui-se a maior bacia hidrográfica totalmente contida no estado da Bahia e engloba 92 municípios (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS CONTAS – CBHRC, 2013)<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> De acordo com a divisão proposta para as Regiões Hidrográficas do Brasil (BRASIL, 2003), a região do Atlântico Leste é formada por uma série de bacias hidrográficas de médio porte (10.000 – 100.000 km<sup>2</sup>).

<sup>3</sup> Os municípios que compõem a bacia do Rio de Contas, bem como algumas características socioeconômicas desses municípios encontram-se descritos no Apêndice 2 (Tabela A1).

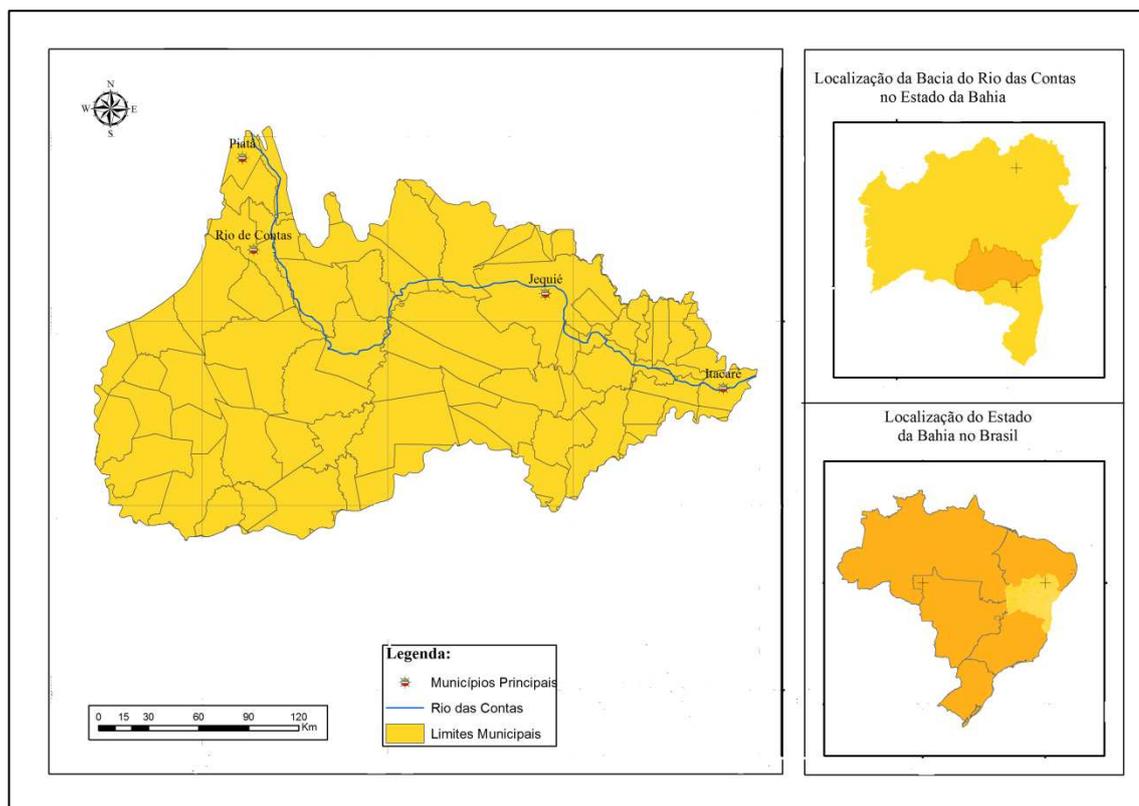


Figura 1. Bacia hidrográfica do Rio das Contas e sua localização no estado da Bahia e no Brasil.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2010).

A população da bacia é de 2.148.031 habitantes, o que equivale a 15,3% da população total do estado da Bahia (Figura 2), sendo que a população rural equivale a aproximadamente 35% do total, compreendendo 752.427 habitantes (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD, 2013).

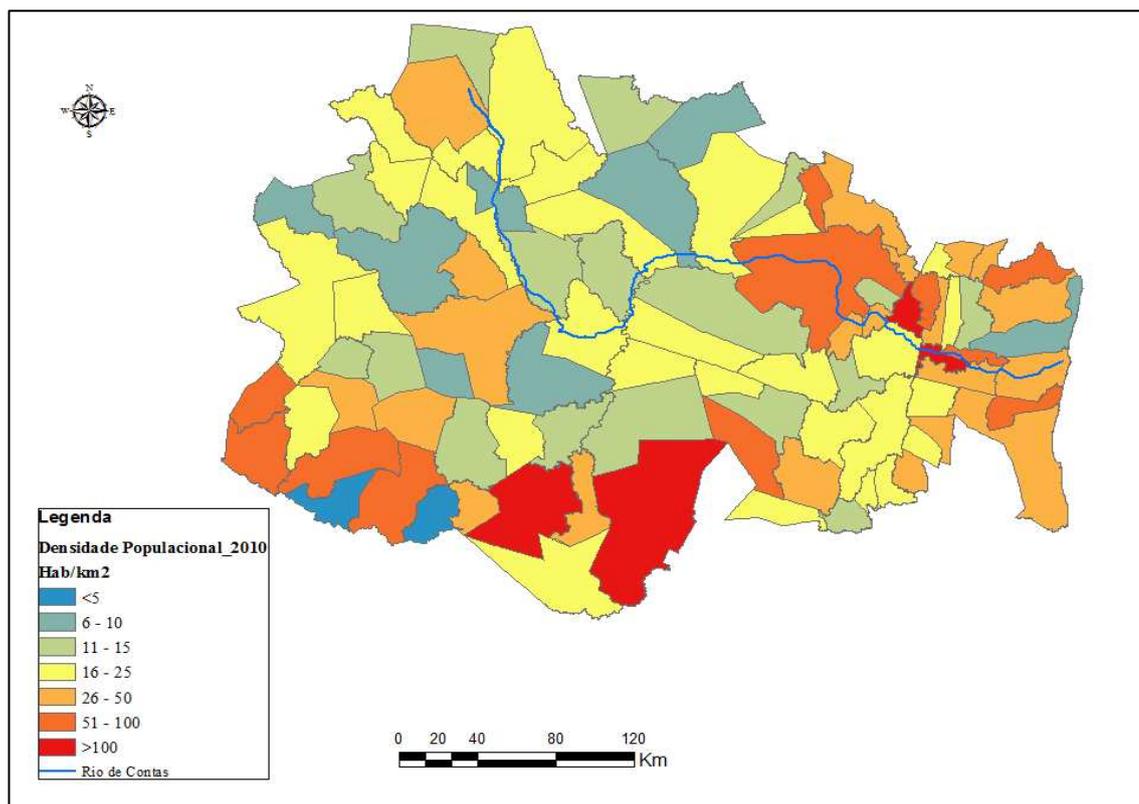


Figura 2. Densidade Populacional dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio das Contas.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo de 2010 do IBGE (IBGE, 2010).

A bacia estende-se no sentido Leste-Oeste por cerca de 700 km, com desnível total de 615 m, compreendendo: (i) Cerrado na Chapada Diamantina (região popularmente conhecida como “Alto Contas”); (ii) Caatinga (“Médio Contas”); e (iii) Mata Atlântica (“Baixo Contas”) (MAKSOU, 1964; BARBOSA; DOMINGUEZ, 1996; PAULA et al., 2010). As Figuras 3 e 4 representam, respectivamente, a vegetação e os biomas da região da bacia hidrográfica do Rio das Contas.

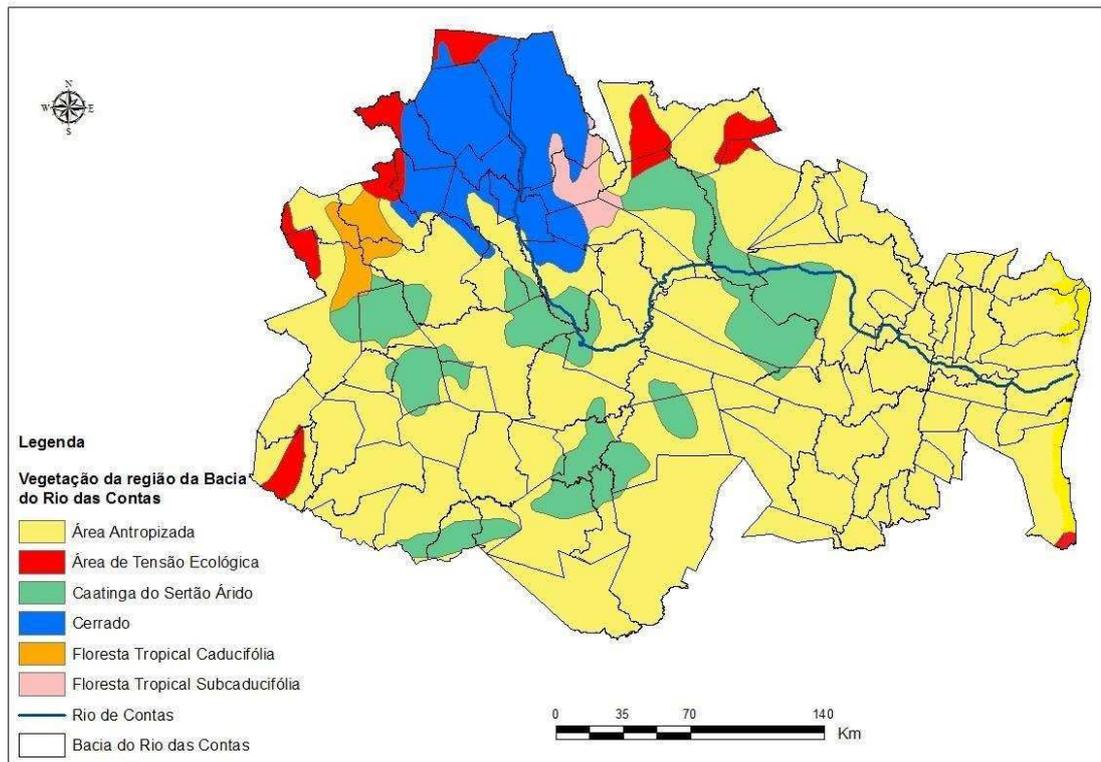


Figura 3. Vegetação da região da Bacia Hidrográfica do Rio das Contas.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (IBGE, 2010).

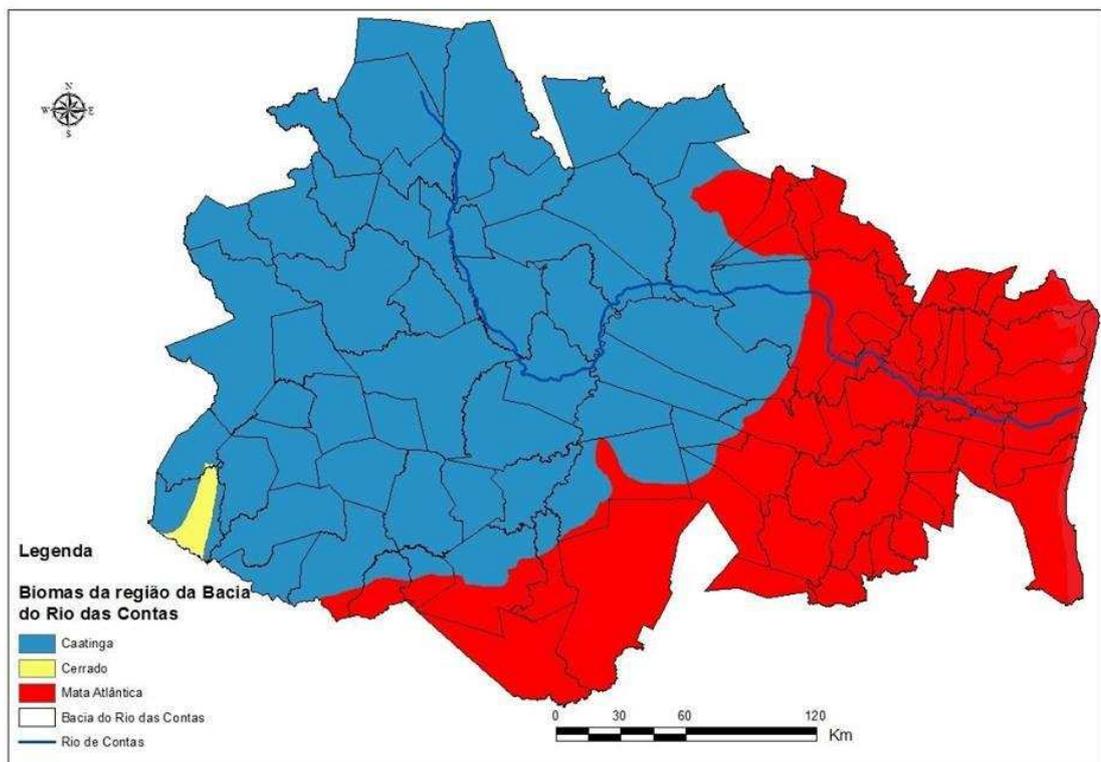


Figura 4. Biomas da região da Bacia Hidrográfica do Rio das Contas.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (IBGE, 2010).

O Rio das Contas apresenta caráter torrencial e, com exceção do canal principal, todos os afluentes dos trechos médio e superior são intermitentes (CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS DO ESTADO DA BAHIA – CRA, 2000; 2001). Os principais afluentes do Rio das Contas são os rios Água Suja, Ribeirão, Machado, Água Branca, São João, Brumado, Gavião, do Antônio, São João, Ribeirão das Furnas, do São Paulo, Ourives, Mato Grosso e Sincorá, todos esses com bacias de captação bastante consideráveis.

A bacia do Rio das Contas apresenta alta variabilidade climática sazonal e espacial, principalmente por mesclar características de duas sub-regiões climáticas, a região do Leste do Nordeste e a do Sul do Nordeste (MACHADO et al., 2011). As regiões do “Alto” e “Médio Contas” apresentam clima quente típico de áreas de Caatinga (Semiárido), com chuvas de verão e período seco bem definido de inverno, com temperatura média superior a 18°C e ausência de excedente hídrico<sup>4</sup> (SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA – SEI, 1998). De acordo com o Centro de Planejamento da Bahia – CEPLAB (1979), o regime pluvial do “Alto” e “Médio Contas” caracteriza-se pela ocorrência de duas estações bem distintas; um período seco geralmente entre os meses de março e outubro e um período úmido e chuvoso de novembro a fevereiro. No “Baixo Contas”, por sua vez, o clima é caracterizado como tropical chuvoso de floresta, com temperatura média anual em torno de 22°C e pequeno excedente hídrico. Conforme o CEPLAB (1979), as médias de precipitação nesta região variam de 1.570 a 2.480 mm/ano. Já na região litorânea, nas proximidades da foz, a temperatura média anual situa-se em torno de 24,5°C, com chuvas uniformemente distribuídas ao longo das estações, sendo característico o excedente hídrico da ordem de 1.091 mm (SEI, 1998).

Em relação ao uso e ocupação do solo, as atividades econômicas na bacia do Rio das Contas são caracterizadas por forte predominância da agropecuária, além de atividades de mineração. Os principais usos das terras, além de cultivos de subsistência, são o cultivo de cacau sombreado nos remanescentes florestais (“Baixo Contas”) e a pecuária extensiva (PAULA et al., 2010; TEIXEIRA et al., 2013). A utilização da agricultura irrigada é evidente em mais da metade dos municípios da bacia, apresentando elevado potencial para o desenvolvimento, devido ao seu potencial de solos, à disponibilidade hídrica e, principalmente, às características culturais dos agricultores da região. Além disso, duas Usinas Hidroelétricas de maior porte, Pedras e

---

<sup>4</sup> As médias históricas de temperatura e precipitação encontram-se no Apêndice 3 (Tabela A2).

Funil, foram construídas na década de 1960 no “Médio” e “Baixo Contas”, respectivamente, com o intuito de regularizar a vazão e produzir energia elétrica. Vale ressaltar, também, a localização de pequenos e médios açudes no entorno da bacia, principalmente no “Alto” e “Médio Contas”, os quais são amplamente utilizados para cultivos agrícolas de pequeno porte (SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS – SRH, 1993; CAMPOS, 2002; PAULA et al., 2010).

Entretanto, a bacia do Rio das Contas configura-se como uma região de baixos índices de desenvolvimento urbano e industrial (Figura 5). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) médio dos municípios que compreendem a bacia é de apenas 0,585, valor que se encaixa na categoria de “médio desenvolvimento humano” segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD (2015). Além disso, a bacia possui aproximadamente 13% dos seus municípios na faixa de “baixo desenvolvimento humano” e não tem nenhum município nas faixas de “alto” e “muito alto” desenvolvimento (PNUD, 2015).

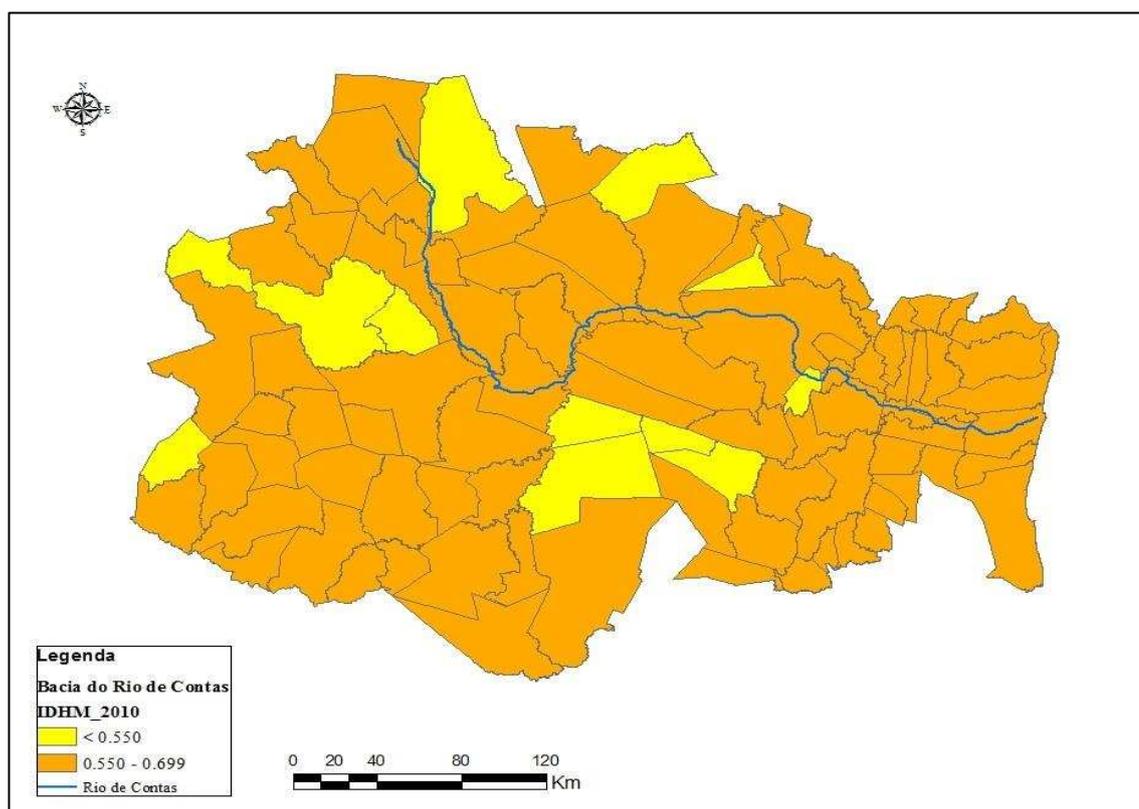


Figura 5. Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio das Contas.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do PNUD (2013).

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

A problemática das mudanças climáticas é considerada um dos mais importantes desafios ambientais e sociais muitas partes do mundo devido ao seu forte impacto sobre o ambiente natural e o desenvolvimento humano. A fim de limitar a extensão desses impactos, são necessários esforços crescentes para que os produtores adaptem-se aos efeitos adversos dessas alterações, particularmente nas regiões mais vulneráveis, e reduzam significativamente as emissões de gases de efeito estufa através de estratégias de mitigação.

A literatura que versa sobre o tema destaca que para que sejam desenvolvidos esforços e atitudes em termos da adoção de estratégias de adaptação e mitigação é fundamental que os agricultores percebam as mudanças climáticas e acreditem na sua ocorrência. Dessa forma, uma vez que se conheça a interpretação e crença desses produtores, pode-se delinear e implementar políticas públicas mais efetivas e que os capacitem a lidarem com os impactos decorrentes dessas alterações.

Em vista disso, essa seção abordará aspectos referentes à literatura de percepção climática e o seu papel sobre a adaptação e mitigação de GEE's em resposta a mudanças observadas ou esperadas do clima.

### 3.1. Percepção climática

A literatura acerca da percepção das mudanças climáticas destaca que o modo como as pessoas processam e lidam com as informações climáticas disponíveis e como elas percebem as ameaças e os impactos das mesmas sobre as suas atividades tem efeito significativo sobre o grau e eficiência das estratégias de mitigação e adaptação (GEBREHIWOT; VEEN, 2013; BURSZTYN; EIRÓ, 2015; PERSSON et al., 2015; HAGEN, 2016). Além disso, a confiança nas informações divulgadas e o nível de ceticismo da população em termos das mudanças climáticas também precisam ser considerados nos futuros esforços para lidar com o tema (HAGEN, 2016).

Como discutido anteriormente, a agropecuária será um dos setores mais afetados negativamente pelas mudanças climáticas e, por esse motivo, é fundamental que sejam formuladas estratégias e políticas públicas voltadas para o setor.

Alguns estudos vêm destacando que os produtores rurais não têm entendimento preciso das causas e possíveis impactos negativos dessas mudanças sobre a sua propriedade e produção (HANSEN et al., 2004; GBETIBOUO, 2009; REIDSMA, et al., 2010). Esse fato constitui-se em entrave à adoção de estratégias de mitigação e adaptação, uma vez que agricultores que não percebem as alterações climáticas e seus efeitos sobre sua atividade são menos propensos a adotá-las (BURKE; LOBELL, 2010; WILLIAMS; SCHIRMER, 2012; ARBUCKLE JR et al., 2013; UDMALE, 2014).

De acordo com Capstick et al. (2015), a percepção dos indivíduos em termos das mudanças climáticas difere entre as nações ou mesmo entre as diferentes regiões de um mesmo país e, além disso, é dinâmica, pois varia ao longo do tempo. Por essa razão, é importante conhecer a percepção que as pessoas têm e como essa percepção varia ao redor do mundo. No Brasil, que é um país de dimensões continentais e com diferentes condições edafoclimáticas e socioeconômicas, tal conhecimento se torna ainda mais importante.

Basavaraj e Kala (2013) realizaram um estudo sobre a percepção e respostas de produtores de maçãs de Himachal Pradesh na Índia às mudanças climáticas. Essa é uma atividade importante para os agricultores da região e encontra-se ameaçada pelas alterações climáticas. Os autores evidenciaram que a maioria dos agricultores percebeu a elevação da temperatura atmosférica e atribuíram a redução no tamanho e na qualidade do fruto a esse aumento. Ademais, em resposta às mudanças no clima da região, muitos agricultores alteraram as suas práticas de uso do solo e passaram a cultivar grãos, legumes e outras espécies de hortaliças. Nguyen et al. (2015) realizaram

um estudo semelhante, porém aplicado à agricultores da região do Delta do Mekong, no Vietnã. Os autores concluíram que menos da metade dos entrevistados estavam preocupados com as alterações climáticas e em encontrar mecanismos de adaptação capazes de minorar os impactos do clima sobre suas propriedades. Uma conclusão em comum entre os trabalhos de Basavaraj e Kala (2013) e Nguyen et al. (2015) diz respeito à necessidade de melhorar e divulgar as informações climáticas disponíveis como forma de alertar os agricultores das regiões consideradas sobre a importância da adoção de estratégias de mitigação e adaptação.

Haden et al. (2012) examinaram a relação entre as crenças em termos das mudanças climáticas e as alterações percebidas no clima entre os agricultores do vale central da Califórnia. Ao analisar como a decisão de adoção de práticas de mitigação e adaptação desses agricultores é influenciada por experiências climáticas passadas e preocupações globais e locais com os efeitos adversos das mudanças climáticas, os autores observaram que as alterações percebidas na disponibilidade de água tiveram efeitos significativos sobre a intenção dos agricultores em adotar tais práticas (HADEN et al., 2012). Além disso, os resultados sugeriram que a mitigação é motivada por preocupações globais com os impactos das mudanças climáticas, enquanto a adaptação é impulsionada pelos impactos locais dessas mudanças (HADEN et al., 2012). Duinen et al. (2015), por sua vez, ao estudar a percepção dos agricultores do sudoeste da Holanda, verificaram que a mesma é moldada por fatores racionais e emocionais.

Dentre os estudos que versam sobre essa problemática no Brasil, pode-se citar os de Andrade et al. (2014), Eiró e Lindoso (2014) e Pires et al. (2014). Andrade et al. (2014) analisam a percepção climática na região do Seridó Potiguar. A produção dos agricultores dessa região já é comumente prejudicada pelas características do semiárido e espera-se que os impactos negativos sejam acentuados com as mudanças climáticas. O estudo foi realizado em 29 comunidades de quatro municípios da região por meio da aplicação de questionários e constatou que não há um consenso quanto à percepção dos agricultores sobre as variações climáticas. No entanto, os mesmos têm observado as alterações e a intensificação dos períodos chuvosos e secos.

De forma similar, Eiró e Lindoso (2014) evidenciaram que os produtores rurais do sertão de São Francisco, na Bahia, percebem tanto a variabilidade climática, quanto alterações na sua dinâmica. Além disso, ressaltaram a necessidade de maior divulgação das informações climáticas disponíveis aos produtores da região.

Pires et al. (2014), por sua vez, analisaram a percepção de produtores rurais de Minas Gerais em termos das mudanças climáticas e a adoção de estratégias adaptativas.

Os resultados indicaram que os agricultores têm conhecimento das questões relativas às mudanças no clima e que a percepção é acentuada quando se trata de alterações nos padrões de precipitação. Em decorrência dessa percepção, os produtores têm alterado as datas de plantio e colheita, além de adotaram a irrigação e o plantio direto na palha. Assim como Eiró e Lindoso (2014), Pires et al. (2014) destacam a divulgação ainda incipiente das informações como um fator comprometedor da capacidade adaptativa dos agricultores e avançam ao elencar a questão da necessidade de maior acesso ao crédito e à assistência técnica como fatores igualmente determinantes dessa capacidade.

É importante ressaltar que as conclusões de Eiró e Lindoso (2014) e Pires et al. (2014) no que diz respeito à necessidade de maior acesso à informações e assistência técnica por parte dos agricultores não são exclusivas para o Brasil ou mesmo para países em desenvolvimento. Blennow et al. (2012), ao estudar a percepção e a adaptação de produtores na Suécia, Alemanha e Portugal, concluíram que, embora tenham conhecimento das mudanças climáticas, a maioria dos agricultores não se adaptam por desconhecimento a respeito das medidas adaptativas.

De modo geral, os trabalhos levantados chamam a atenção para o papel da percepção e da formação de crenças no que tange às mudanças climáticas como instrumento importante para a formulação de políticas públicas eficientes e estratégias de mitigação e adaptação condizentes com as necessidades da localidade envolvida. Nesse âmbito, dá-se destaque também para a relevância do acesso às informações climáticas disponíveis.

### **3.2. Adaptação às mudanças climáticas e mitigação dos GEE's**

Adaptação em termos da dimensão humana das mudanças climáticas globais se refere a um processo, ação ou resultado em um sistema (por exemplo, comunidade, setor, região ou país) que tenha como finalidade permitir que o mesmo ajuste-se melhor a alguma mudança, estresse, risco ou oportunidade que se configure. O termo adaptação, tal como é utilizado atualmente pela comunidade científica, tem suas origens nas ciências naturais, particularmente, na biologia evolutiva, sendo que sua aplicação aos sistemas humanos é atribuída à antropóloga e ecologista cultural Julian Steward, que utilizou a “adaptação cultural” para descrever o ajuste de núcleos de cultura ao meio ambiente natural em face da necessidade de subsistência (SMIT; WANDEL, 2006).

Inúmeras definições de adaptação são encontradas na literatura sobre as alterações climáticas. Pielke (1998), por exemplo, define adaptação como ajustes em

grupos individuais e no comportamento institucional, a fim de reduzir a vulnerabilidade da sociedade ao clima. Já Brooks (2003) a define como ajustes no comportamento e características de um sistema que aumentam a sua capacidade de lidar com o estresse externo. Segundo o IPCC (2014), a adaptação diz respeito ao processo de “ajustamento” ao clima atual ou esperado e aos efeitos dele advindos. Nesse sentido, nos sistemas humanos, a adaptação tem como objetivo atenuar ou evitar danos ou, ainda, explorar oportunidades benéficas que possam surgir em decorrência das mudanças dos padrões climáticos. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar o “ajustamento” ao clima esperado e a seus efeitos, por exemplo, através da adoção de estratégias de adaptação às mudanças do clima e mitigação dos gases causadores do efeito estufa (IPCC, 2014). Ademais, segundo Below et al. (2012) a adaptação é o ajuste necessário nos sistemas humano-ambientais de forma a reduzir a vulnerabilidade de um sistema em resposta a mudanças esperadas ou observadas nos padrões climáticos.

O desenvolvimento e implementação de técnicas e estratégias adaptativas é condicionada pela capacidade adaptativa e de enfrentamento de eventos climáticos, que diz respeito ao potencial que um sistema tem em lidar e responder com eficiência às mudanças climáticas. A habilidade de adaptar-se reduz os danos associados à variabilidade do clima e engloba a adequação de comportamento frente às mudanças do clima e quanto à utilização de recursos e da tecnologia disponível (BROOKS et al. 2005; SMIT; WANDEL, 2006; HOWDEN et al., 2007; PRUTSCH et al., 2010; NZEADIBE et al., 2011; HESS et al., 2012). A capacidade adaptativa e de enfrentamento dos efeitos adversos do clima não são estáticas. Elas são flexíveis e respondem a mudanças econômicas, sociais, políticas e institucionais ao longo do tempo, ou seja, a capacidade adaptativa de pessoas ou famílias é moldada por processos sociais, políticos e econômicos. Além disso, estão relacionadas à base produtiva da sociedade, tecnologia e disponibilidade de recursos naturais (IPCC, 2007). Segundo Smith e Wandel (2006), os determinantes da capacidade adaptativa não são independentes entre si, dependem de contextos específicos e variam entre países e mesmo entre diferentes regiões de um mesmo país.

O melhor entendimento do processo que molda e influencia a decisão de adaptação dos indivíduos às mudanças climáticas é fundamental para identificar vulnerabilidades individuais e desenvolver políticas de adaptação bem orientadas. As estratégias de adaptação têm como objetivo a adoção e execução de ações antecipatórias que minorem os efeitos adversos do clima. Medidas adaptativas incluem, por exemplo, a utilização de recursos hídricos de forma eficiente, a construção de defesas contra

inundações, desenvolvimento de culturas tolerantes à seca e a escolha de espécies arbóreas e práticas florestais menos vulneráveis a tempestades e incêndios, etc. (USBR, 2014). As estratégias adaptativas referentes ao setor agrícola incluem, principalmente, a diversificação de culturas, alteração das datas de plantio e colheita, aumento do uso de irrigação e melhoramento genético, por meio do desenvolvimento de cultivares mais resistentes à seca e, ou, ao estresse hídrico. Tais ações podem aumentar a resiliência ou reduzir a vulnerabilidade do sistema às alterações climáticas observadas ou previstas.

Deve-se destacar que a implementação de medidas que tenham como intuito a adaptação climática requer, necessariamente, que sejam analisadas as opções de decisão, levando em consideração não só as possibilidades de cada técnica considerada, mas também suas limitações e incertezas decorrentes das mudanças climáticas (PIDGEON; FISCHHOFF, 2011).

De modo geral, a abordagem teórica proposta por Yole e Tol (2002) destaca oito principais determinantes da adoção de estratégias que visam o aumento da capacidade adaptativa de produtores rurais: (1) variedade de opções tecnológicas disponíveis; (2) disponibilidade de recursos e sua distribuição entre a população; (3) estrutura de instituições facilitadoras, bem como suas regras e critérios de concessão de recursos; (4) estoque de capital humano, incluindo educação; (5) estoque de capital social, incluindo a definição dos direitos de propriedade; (6) facilidade de acesso a mecanismos de redução de riscos; (7) capacidade dos tomadores de decisão para gerir informações e disponibilidade de informações críveis; e (8) percepção e grau de exposição do público em relação aos processos causadores de estresse do sistema (mudança climática). Esses oito determinantes podem ser pensados como disponibilidade de recursos econômicos e naturais, opções tecnológicas, informações e habilidades, infraestrutura e instituições. Segundo Below et al. (2012), a abordagem conceitual de Yohe e Tol (2002) permite verificar como a capacidade de investir em adaptação se traduz em ações concretas.

Alguns estudos têm demonstrado que variáveis socioeconômicas, tais como a idade do produtor rural, o número de dependentes do estabelecimento agrícola, o percentual da renda advinda do manejo da propriedade, além de assistência técnica, podem ter efeito positivo e determinante sobre a decisão do agricultor em adaptar-se e utilizar novas tecnologias que sejam menos nocivas ao meio ambiente e, ao mesmo tempo, sejam mais eficientes no que tange ao processo produtivo (GEBREHIWOT; VEEN, 2013; ZELEKE; ABERRA, 2014; MABE et al., 2014).

Gebrehiwot e Veen (2013), ao estudar os fatores que interferem na escolha dos agricultores dos planaltos etíopes por técnicas de adaptação, destacaram que o nível de

educação, a idade e saúde dos chefes da família, bem como, o acesso ao crédito e a serviços agrícolas, além das informações sobre as variáveis climáticas e a temperatura são fatores que interferem na adoção de medidas adaptativas. Analogamente, Zeleke e Aberra (2014) observaram que um dos principais fatores determinantes da adoção de estratégias adaptativas pelos agricultores do noroeste etíope é o acesso a informações climáticas. Além disso, a zona agroecológica em que o estabelecimento agrícola está localizado, bem como o tamanho da família e a posse de animais também foram determinantes na opção desses agricultores em adaptar o manejo de suas propriedades aos eventos climáticos.

Mabe et al. (2014) analisaram os determinantes da escolha de estratégias de adaptação pelos agricultores residentes no norte de Gana. Os autores concluíram que a experiência, a renda advinda do manejo da propriedade, o acesso a telefone, a diversificação agrícola, a percepção dos agricultores quanto à redução nos regimes pluviométricos e o acesso a informações climáticas afetam positivamente a opção pela adaptação. Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de Below et al. (2012), Dhakal et al. (2013), Uddin et al. (2014), Abid et al. (2015), Cunha et al. (2015), entre outros, que analisaram essa questão tendo em diferentes contextos regionais e econômicos.

Quanto aos fatores que interferem na decisão de adotar ou não estratégias de adaptação há ainda teorias de fundamentação microeconômica que têm como finalidade explicar como experiências, atitudes e informações são determinantes desse processo de decisão dos agricultores.

A teoria da racionalidade limitada, por exemplo, afirma que o processo de tomada de decisão dos indivíduos é limitado pela indisponibilidade de informações completas, limitações cognitivas e pelo pequeno intervalo de tempo disponível para a tomada de decisão (GIGERENZER; SELTEN, 2001; HAGEN, 2016). Como resultado dessas restrições, os agricultores são forçados a construir modelos de ação simplificados que não levam em consideração todas as questões necessárias para a implementação de estratégias de adaptação eficientes e condizentes com as necessidades de sua produção e propriedade. Dentro dessa abordagem, os indivíduos tentam maximizar a satisfação através de soluções que não necessariamente representam o nível ótimo que poderia ser alcançado.

Dessa forma, os agricultores respondem e percebem as mudanças do clima, em parte, como decorrência de experiências pessoais com os eventos climáticos e com os fatores limitantes dentro de um determinado sistema. Nesse sentido, as experiências,

atitudes e informações críveis disponíveis determinarão o comportamento desses produtores diante das mudanças climáticas (SPENCE et al., 2011; NILES et al., 2015; HAGEN, 2016).

As estratégias de adaptação são importantes ao possibilitar que os indivíduos antecipem-se aos efeitos adversos das mudanças climáticas e minorem os impactos negativos advindos desse fenômeno sobre o sistema no qual estão inseridos. No entanto, a adoção de medidas adaptativas deve ser integrada às ações de mitigação, as quais visam a redução das emissões dos gases de efeito estufa (GEE's). Dessa forma, adaptação e mitigação constituem-se em estratégias complementares para reduzir e gerir os riscos provenientes das mudanças climáticas (IPCC, 2014). A redução dos níveis de emissões podem ampliar as perspectivas de uma adaptação eficaz, reduzir os custos e os desafios de mitigação em longo prazo, além de contribuir para o desenvolvimento sustentável.

Sendo assim, pode-se afirmar que a mitigação diz respeito a intervenções antropogênicas que tenham como objetivo reduzir as fontes de emissões de GEE's ou melhorar a forma como tais gases são liberados na atmosfera (IPCC, 2001). Diferentemente da adaptação, que é considerada uma estratégia reativa, a mitigação é proativa. Segundo Margulis e Dubeux (2010), a mitigação tem como princípio a ideia de “custo-efetividade”, ou seja, “idealmente o mundo todo deve buscar a forma mais barata de reduzir a emissão de qualquer tonelada de GEE, seja em que país for, e seja da fonte que for” (MARGULIS; DUBEUS, 2010, p. 13). O objetivo principal, que é a redução das mudanças climáticas, é essencialmente de longo prazo. Nesse sentido, o resultado da mitigação é um bem público intergeracional. Em outras palavras, o indivíduo que investe em mitigação nem sempre poderá colher seus frutos de modo privado e, em grande parte dos casos, tampouco verificar no curto prazo o resultado de suas ações.

Embora políticas sociais, econômicas e tecnológicas possam promover reduções nos níveis de emissões, é fundamental que inicialmente sejam identificadas as formas mais eficazes de se realizar tais reduções. Nesse sentido, estratégias de mitigação representam um desafio, pois implicam na transferência de tecnologias limpas, alteração para fontes alternativas de energia, captura de carbono e de outros GEE's como metano, redução do uso de fertilizantes, entre outros (PBMC; 2014).

No caso brasileiro, as estratégias de enfrentamento das mudanças climáticas globais se ancoram, fundamentalmente, em dois documentos: i) o Plano Nacional sobre Mudanças do Clima, que teve suas diretrizes determinadas na Lei Nacional nº 12.187,

de 29 de dezembro de 2009 e tem como premissa básica orientar e fundamentar a implementação da Política Nacional de modo a promover a redução das emissões de gases de efeito estufa e a pensar em possíveis formas de adaptação aos seus efeitos; e ii) a Lei Nacional que estabelece a Política Nacional sobre Mudança do Clima (2009).

Dentre as diversas propostas que vem sendo implementadas pelo governo brasileiro em prol da redução de emissões de GEE's e da adaptação, destacam-se as ações que visam diminuir o desmatamento na Amazônia e no Cerrado ou o investimento em tecnologias e mecanismos de produção que aliem eficiência e sustentabilidade. No caso específico do setor agropecuário, está inserido na política climática brasileira o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – Plano ABC. O Plano ABC financia investimentos em técnicas de produção que permitem explorar sinergias entre mitigação e adaptação. Assim, o Plano ABC compreende incentivos para que os agricultores adotem diversas práticas de produção agrícola sustentável, tais como sistemas de plantio direto na palha, renovação de pastagens degradadas, sistemas integrados de lavoura-pecuária-floresta (iLPF) ou sistemas agroflorestais (SAF's), plantio de florestas, fixação biológica de nitrogênio e tratamento de resíduos animais. O objetivo primário dessas ações é fazer com que a atividade agrícola seja menos intensiva em emissões de GEE's. Ao mesmo tempo, tais estratégias tornam os produtores mais resilientes e menos expostos aos efeitos adversos das mudanças climáticas.

Por fim, é preciso enfatizar que as decisões em termos das mudanças climáticas podem ser complexas e respostas irão requerer a combinação entre medidas adaptativas e mitigativas. Os tomadores de decisão (sejam eles, indivíduos, formuladores de políticas públicas ou governantes e organismos internacionais) precisam integrar e gerir as informações disponíveis e, principalmente, perceber o risco representado pelas mudanças climáticas para que estratégias de adaptação e mitigação eficientes sejam adotadas. Cabe destacar que a forma de aplicação de tais estratégias e o processo de decisão devem levar em consideração as diferenças regionais e setoriais.

## **4. METODOLOGIA**

Nessa seção são apresentadas as metodologias utilizadas para acessar a percepção e adoção ou não de estratégias de adaptação e, ou, mitigação dos agricultores da Bacia do Rio das Contas. Inicialmente são descritos os processos de coleta de dados e de construção dos índices de percepção climática e de conhecimento/crença na ocorrência das mudanças climáticas. Posteriormente, discutem-se os Modelos de Mediação que permitiram avaliar (i) como a percepção das mudanças climáticas e o conhecimento/crença nos seus impactos negativos relacionam-se às condições socioeconômicas dos agricultores; e (ii) como a percepção climática, a crença em seus efeitos negativos e as condições socioeconômicas afetam as decisões de adaptação e mitigação dos agricultores da bacia do Rio das Contas.

### **4.1. Dados Primários**

Para a avaliação da percepção e do comportamento dos produtores rurais da bacia do Rio das Contas em relação às mudanças climáticas, foi aplicado um questionário semiestruturado englobando questões relacionadas (i) às informações socioeconômicas dos produtores e de suas propriedades (tais como, experiência, idade, escolaridade e acesso a assistência técnica, crédito rural e meios de comunicação); (ii) à percepção desses agricultores em relação às mudanças do clima e crenças a respeito de

seus efeitos adversos sobre a atividade agropecuária; e (iii) às medidas adaptativas implementadas nas propriedades e disposição em investir em técnicas agrícolas para mitigação de GEE's. Os questionários foram aplicados entre os meses de setembro e novembro de 2014<sup>5</sup>.

Seguindo a proposição metodológica de Hartter (2009)<sup>6</sup>, os produtores rurais foram selecionados por amostragem aleatória simples. O tamanho da amostra foi calculado com base na seguinte equação (TRIOLA, 2008):

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2 + (N - 1) \cdot E^2} \quad (1)$$

em que  $n$  é o tamanho da amostra para uma população finita;  $N$  é o tamanho da população, ou seja, o número total de estabelecimentos agropecuários do estado da Bahia;  $p$  é a proporção com a qual o fenômeno se verifica, ou seja, percentual de produtores rurais da bacia do Rio das Contas;  $q$  é a proporção complementar ( $1 - p$ );  $Z_{\alpha/2}$  é o grau de confiança desejado (95% no presente estudo); e  $E$  é o erro máximo de estimativa, o qual indica a diferença máxima entre a proporção amostral e a verdadeira proporção populacional.

Do universo de 145.647 estabelecimentos agrícolas dos 92 municípios que compõem a bacia (IBGE, 2006), foi selecionada uma amostra de 289 propriedades rurais utilizando a equação (1). Após a definição do número de produtores a serem entrevistados, definiu-se quais municípios seriam amostrados. Nessa etapa, o desenho amostral foi criado de forma a obter distribuição aleatória de propriedades agrícolas através da grande variedade de zonas climáticas dentro da região que compreende a

---

<sup>5</sup> Os dados primários foram coletados no âmbito dos projetos “Percepção e adaptação às mudanças climáticas de agricultores da bacia hidrográfica do Rio das Contas, Bahia” e “Percepção e adaptação às mudanças climáticas de produtores rurais”, financiados, respectivamente, pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Processo 408382/2013-9) e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG (Programa Pesquisador Mineiro – Processo PPM-00022-14). A aplicação dos questionários foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa (CAAE: 30752814.2.0000.5153). É importante ressaltar que, de acordo com Marengo e Bernasconi (2015), os anos de 2013 e 2014 foram anos históricos de seca na região Nordeste. Esse fato pode ter causado viés positivo sobre a percepção climática dos agricultores entrevistados. O questionário aplicado encontra-se no Apêndice 1.

<sup>6</sup> Com o intuito de estudar as interações entre a população de Uganda e os recursos naturais do Parque Nacional de Kibale, Hartter (2009) desenvolveu um critério de seleção amostral no qual agregam-se as condições espaciais, geográficas, climáticas e socioeconômicas da área em estudo. Dessa forma, foi possível compreender os conflitos entre os homens, agricultura e animais naquela região. A descrição completa da metodologia de seleção geográfica pode ser obtida em Hartter (2009).



entrevistados cinco ou menos agricultores, esse número era aleatoriamente redistribuído entre os demais municípios); (ii) foram excluídos da seleção cinco municípios de borda, ou seja, aqueles em que mais da metade da área territorial não se localizava na bacia (Camamu, Érico Cardoso, Igrapiúna, Marauá e Paramirim). Os municípios considerados podem ser observados na Figura 7.

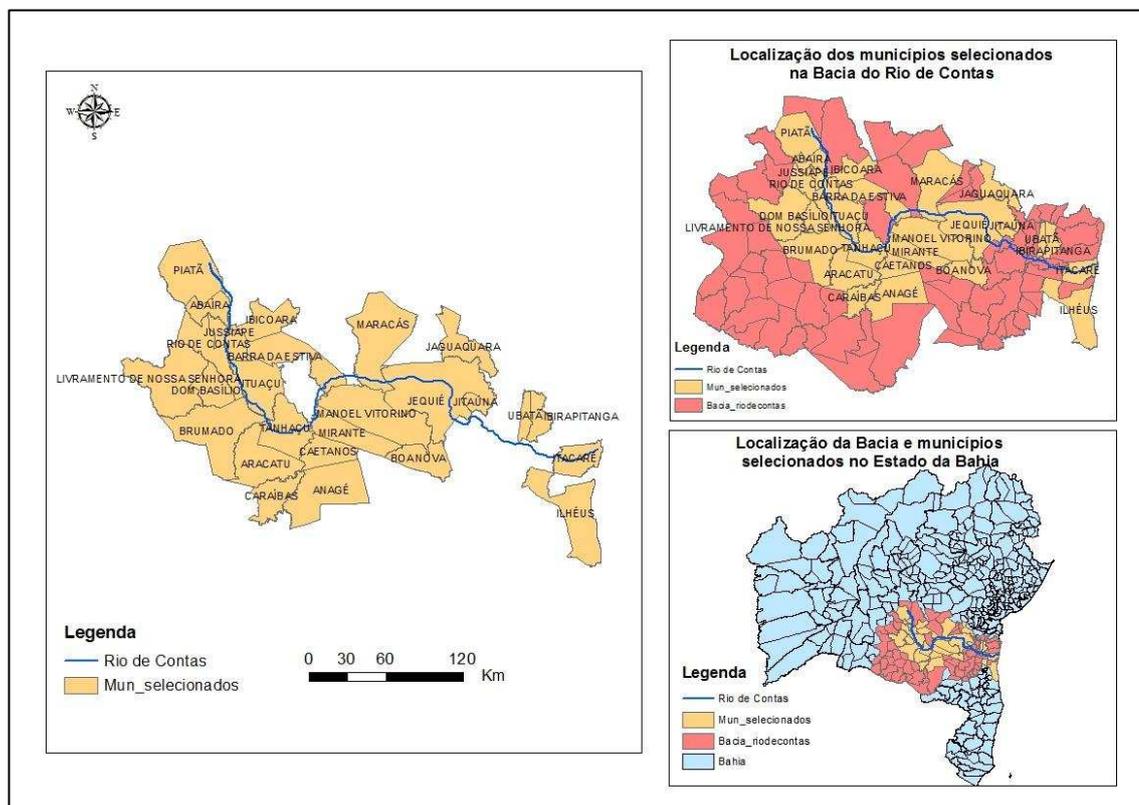


Figura 7. Municípios selecionados para a aplicação dos questionários.

Fonte: Elaboração própria.

O número de questionários aplicados por município, separados por tipo de acesso a terra (proprietários e não proprietários), é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Municípios considerados no estudo e número de questionários aplicados por município, conforme o tipo de acesso a terra

Municípios Selecionados (n=26)	Questionários (n=289)	
	Proprietários	Não proprietários
Abaíra	9	1
Anagé	14	3
Aracatu	9	0
Barra da Estiva	15	2
Boa Nova	6	1
Brumado	17	1
Caetanos	10	1
Caraíbas	9	1
Dom Basílio	14	0
Ibicoara	8	1
Ibirapitanga	4	4
Ilhéus	9	3
Itacaré	10	1
Ituaçu	13	2
Jaguaquara	8	1
Jequié	7	2
Jitaúna	6	1
Jussiape	8	1
Livramento de Nossa Senhora	23	2
Manoel Vitorino	6	0
Maracás	7	1
Mirante	5	1
Piatã	13	4
Rio de Contas	7	0
Tanhaçu	10	1
Ubatã	2	5
<b>Total</b>	<b>249</b>	<b>40</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

## **4.2. Construção do Índice de Percepção e do Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas**

A percepção não apenas molda o conhecimento, mas também o conhecimento molda a percepção. Nesse sentido, os indivíduos adaptam-se às mudanças climáticas e estão dispostos a atividades que reduzam as emissões de GEE's tendo como base o conhecimento e o modo como interpretam as informações disponíveis (NGUYEN et al., 2016). No entanto, no contexto das mudanças climáticas, agricultores lidam com dificuldades no processo decisório em virtude da incerteza associada a essas mudanças e a complexidade de previsão da magnitude e impacto de sua ocorrência. Desta forma, para compreender as escolhas e atitudes dos agricultores em termos da adaptação e mitigação e, dar suporte para o desenvolvimento de estratégias apropriadas, foram construídos dois índices. O primeiro índice acessa a percepção climática dos agricultores da bacia hidrográfica do Rio das Contas e o segundo mensura o conhecimento e crença desses produtores na ocorrência das mudanças climáticas.

Para compreender a percepção dos agricultores em termos das mudanças climáticas, foram consideradas as respostas dos entrevistados em relação à (i) observação de algum tipo de evento extremo que possa ser atribuído às mudanças climáticas; (ii) alteração ou não das temperaturas e precipitações de verão e inverno tendo como base o ano anterior<sup>7</sup>; ou seja, é a percepção presente que aqueles agricultores têm (Tabela 2). Por sua vez, o Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas contempla as respostas dos agricultores a respeito (i) da crença de que o clima está mudando e irá prejudicar a sua produção agrícola e, ou, pecuária; e (ii) do grau de grau de conhecimento que julga ter a respeito do fenômeno das mudanças climáticas (Tabela 2).

---

<sup>7</sup> No caso da presente pesquisa o “ano anterior” se refere a 2013, uma vez que os questionários foram aplicados em 2014.

Tabela 2. Questões utilizadas para a construção dos Índices de Percepção Climática e de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas e suas respectivas estatísticas descritivas

Variável	Questões/Opções	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Índice de Percepção Climática	1. Você já observou/percebeu alguma condição climática extrema? Não sei responder = 0 Não, de modo nenhum = 1 Não, talvez não = 2 Sim, talvez = 3 Sim, com certeza = 4	3,71	0,82	0	4
	2. Em sua opinião, o inverno desse ano foi: Não percebi alterações = 0 Mais frio que o normal = 1 Mais quente que o normal = 2	1,41	0,75	0	2
	3. Ainda em relação ao inverno desse ano, você acha que nele: Não percebi alterações = 0 Choveu menos do que o normal = 1 Choveu mais do que o normal = 2	1,04	0,54	0	2
	4. Em sua opinião, o verão passado foi: Não percebi alterações = 0 Mais frio do que o normal = 1 Mais quente do que o normal = 2	1,43	0,81	0	2

(Continua)

Tabela 2. Questões utilizadas para a construção dos Índices de Percepção Climática e de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas e suas respectivas estatísticas descritivas (Continuação)

Variável	Questões/Opções	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Índice de Percepção Climática	5. Ainda em relação ao verão passado, você acha que nele: Não percebi alterações = 0 Choveu menos do que o normal = 1 Choveu mais do que o normal = 2	1,07	0,58	0	2
Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas	1. Você acha que o clima está mudando a tal ponto que ele vai prejudicar a sua produção agrícola e/ou pecuária? Não sei responder = 0 Não, de modo nenhum = 1 Não, talvez não = 2 Sim, talvez = 3 Sim, com certeza = 4	3,65	0,84	0	4
	2. Você já ouviu falar ou discutiu sobre as mudanças climáticas e seu impacto sobre a agricultura? Sim = 1 Não = 0	0,76	0,42	0	1
	3. Como você avalia o seu grau de conhecimento sobre as mudanças climáticas? Desconheço = 0 Conheço pouco = 1 Conheço, mas de modo incompleto = 2 Conheço de modo abrangente = 3	1,09	0,67	0	3

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os índices foram construídos tendo como base proposição metodológica de Filmer e Pritchett (2001):

$$I_j = \frac{\sum_{i=1}^k [b_i (a_{ij} - x_i)]}{s_i} \quad (2)$$

em que  $j$  representa o índice a ser criado, ou seja,  $j = 1$  quando o índice descreve a percepção climática ( $I_1$ ) e  $j = 2$  quando trata do conhecimento/crença ( $I_2$ ). Ademais,  $a_{ij}$ ,  $b_i$ ,  $x_i$  e  $s_i$  representam, respectivamente, o valor observado das variáveis que compõem o respectivo índice, o valor do respectivo indicador; o peso dado a cada variável; o valor médio da variável e o desvio padrão da variável que compõe o respectivo índice.

De acordo com a literatura, há três formas de se determinar o peso dado a cada variável a ser utilizada nos índices: (i) julgamento prévio do pesquisador; (ii) pesos iguais às variáveis; (iii) métodos estatísticos.

Moss et al. (2001) e Brooks et al. (2005) determinam os pesos dos índices criados por meio do julgamento de vários especialistas dos temas em estudo. Segundo os autores, a adoção de pesos “subjetivos” indica como a importância relativa dos diferentes fatores pode variar em função do contexto e entre os especialistas do tema. Já em trabalhos como os de Lucas e Hilderink (2004), O’Brien et al. (2004) e Patnaik e Narayanan (2005), a ponderação dada a cada fator que compõe o índice é a mesma. Segundo esses autores, como os índices são compostos por fatores não padronizados, não há uma forma clara de como ponderá-los. Diante disso, consideram o método de igual ponderação a todos os fatores o mais simples. Métodos estatísticos para a determinação dos pesos podem ser encontrados nos estudos de Cutter et al. (2003) e Thornton et al. (2006). Por não acreditarem que todos os fatores tenham o mesmo impacto sobre o índice, tais autores optaram por considerar metodologias tais como a Análise Fatorial.

No caso do presente trabalho, não foi possível ter acesso a um grupo de especialistas sobre o tema para determinar os pesos. Além disso, acredita-se que os fatores que compõem o índice não afetam igualmente a percepção e o conhecimento/crença na ocorrência do fenômeno. Gbetibouo (2009), por exemplo, evidencia que o nível educacional, bem como a experiência, a utilização de irrigação e acesso assistência técnica afetam a percepção climática dos agricultores. Contudo,

Mudombi (2011) destaca que os fatores determinantes da percepção das mudanças climáticas pelos agricultores é a experiência e o acesso a informações críveis. Diante disso, foi considerado o método estatístico de Análise Fatorial por Componentes Principais para obter a ponderação das variáveis.

A Análise Fatorial consiste em sintetizar e descrever o comportamento de um conjunto de variáveis inter-relacionadas por meio de um conjunto menor de variáveis chamadas “fatores” (FÁVERO et al., 2009). A redução a um número menor de variáveis permite a maximização do poder de explicação do conjunto de variáveis em estudo (THOMPSON, 2004; YANAI; ICHIKAWA, 2007). Segundo Härdle e Simar (2007), os fatores são interpretados como características latentes e comuns ao conjunto de dados dificilmente observadas.

Dessa forma, pretende-se através das questões descritas na Tabela 2, explicar e descrever a percepção climática e o conhecimento/crença na ocorrência das mudanças climáticas dos agricultores selecionados. A Análise Fatorial permite descrever a variabilidade original dessas variáveis, em termos de um número menor  $r$  de variáveis aleatórias, chamadas de fatores comuns. Tais fatores relacionam-se com o vetor original de variáveis através de um modelo linear. Neste modelo, parte da variabilidade das variáveis consideradas é atribuída aos fatores comuns e o restante às variáveis que não foram incluídas na análise, ou seja, ao erro aleatório. Cabe ressaltar que a variabilidade do vetor de variáveis originais explicada pelos  $r$  fatores comuns denomina-se comunalidade.

Essas ideias são expressas na equação:

$$X_i = AF_i + \varepsilon_i, \quad \text{com } i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

em que,  $X$  representa o vetor de variáveis originais, neste estudo diz respeito às questões expressas na Tabela 2,  $F$  é o vetor de fatores comuns,  $A$  é o vetor de cargas fatoriais e  $\varepsilon$  o vetor de erros aleatórios (fatores específicos de cada variável mais o erro),  $p$  o número de variáveis consideradas no modelo, no do caso deste trabalho são consideradas 5 variáveis para a construção do índice de percepção climática e 3 para o índice de conhecimento/crença na ocorrência das mudanças climáticas. Por fim,  $r$  é o número de fatores formados.

Como dito, o princípio fundamental da análise fatorial consiste na redução de um número grande de variáveis a um número pequeno de fatores, porém definidores do

processo. Assim, o conjunto de  $p$  variáveis descreve a diferenciação existente entre as  $n$  unidades de observação e cada variável descreve  $(1/p)$  desta diferenciação. Isso implica que um fator, cujo autovalor seja menor que a unidade, representa o mesmo que uma variável isolada e, por esse motivo, não é adequado em termos da natureza e essência do método de análise fatorial (MENEZES et al., 1978). Dessa forma, o número de fatores extraídos serão aqueles superiores à unidade. Além disso, cabe ressaltar que será de interesse utilizar somente um fator para a construção de cada um dos índices descritos anteriormente.

A equação 3 assemelha-se a um modelo de regressão simples, no entanto, o objetivo principal da Análise Fatorial por Componentes Principais é estimar o vetor de fatores comuns ( $F$ ). Assim, para cada observação amostral o escore no fator  $F$  é calculado como:

$$\hat{F}_i = w_1 X_{1i} + w_2 X_{2i} + \dots + w_p X_{pi} \quad (4)$$

em que  $X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{pi}$  são os valores observados para as variáveis padronizadas na observação  $i$  e os coeficientes  $w_p$  são pesos de ponderação de cada variável no fator  $F_i$ . Dessa forma, esses serão os pesos ( $w_p$ ) considerados neste trabalho. Cabe ressaltar que os mesmos corresponderão a  $b_i$  na equação 2.

Ademais, os pesos foram estimados pelo método de regressão em que há pressuposição de que as variáveis  $X, F$  e  $\varepsilon$  têm distribuição normal multivariada.

Concomitantemente, é importante ressaltar que a análise fatorial tem como pressupostos básicos: i.  $E(\varepsilon) = 0$ ; ii.  $E(F_i) = 0$ ; iii.  $V(F_i) = 1$ ; iv.  $\text{VarCov}(F_i) = I$ ; v.  $V(\varepsilon_j) = \varphi_j$ ; vi.  $\text{Cov}(\varepsilon_j, \varepsilon_i) = 0$ , para  $i \neq j$ ; e vii.  $\text{Cov}(F_i, \varepsilon_j) = 0$  (HÄRDLE; SIMAR, 2007). Em síntese, espera-se que as variáveis apresentem distribuição normal multivariada, que os fatores tenham média zero, sejam não correlacionados, independentes do termo de erro  $e$ , além disso, que possuam variância igual a 1. É importante destacar que os termos de erro devem ser não correlacionados.

O problema básico da análise fatorial consiste em encontrar a matriz de cargas fatoriais e dos erros que possa reproduzir, com base nos fatores, a matriz de variáveis originais. Este problema pode ser resolvido, segundo Fávaro et al. (2009), basicamente, pela Análise dos Componentes Principais (ACP) ou através da Análise dos Fatores Principais (AFP). A diferença conceitual entre essas análises é que na Análise de

Componentes Principais a variância a ser considerada para a extração dos fatores é a variância total, e na Análise dos Fatores Principais considera-se apenas a variância comum entre as variáveis.

Os índices construídos neste trabalho não foram calculados diretamente pelo método de Análise Fatorial por Componentes Principais em decorrência do número de variáveis selecionadas para a composição dos referidos índices. Estudos que consideram a abordagem de Análise Multivariada para a criação de índices, geralmente, consideram um número relativamente maior de variáveis. Diante disso, o cálculo dos índices por meio da fórmula de Filmer e Pritchett (2001) foi mais adequado aos propósitos inicialmente apresentados.

Por fim, para facilitar a interpretação dos índices construídos foi realizada a normalização para que os mesmos variassem entre 0 e 1. Desta forma, valores mais próximos da unidade indicariam maior percepção e maior conhecimento/crença na ocorrência das mudanças climáticas.

### **4.3. Modelos de Mediação**

As análises de mediação são métodos estatísticos utilizados para responder a questões de como uma variável independente X transmite seu efeito sobre uma variável dependente Y, sendo esse efeito “mediado” por outra variável considerada na análise (HAYES, 2013). Segundo Mackinnon (2008), a variável mediadora é intermediária na trajetória causal de X e Y e representa uma relação assimétrica entre tais variáveis.

Baron e Kenny (1986) definem modelos de mediação como o mecanismo por meio do qual uma variável independente é capaz de influenciar a variável dependente de interesse. No entanto, alguns trabalhos consideram que a mediação não necessariamente se constitua em uma relação causal entre as variáveis em estudo. De acordo com Holmbeck (1997), basta que a variável independente influencie a mediadora e que esta tenha efeito sobre a variável dependente para que exista mediação.

Os modelos de mediação simples podem ser representados conforme a Figura 8a, onde M é a variável mediadora e explica como ou porque a variável independente X relaciona-se à variável dependente Y (BELLOCCO; GROTTA, 2013). Além disso, através da Figura 8a nota-se que em análises de mediação há, pelo menos, duas variáveis consequentes, M e Y, e duas variáveis antecedentes, X e M. Nesse sentido, X tem uma relação causal sobre M e Y, e M tem uma relação causal sobre Y. Dessa forma,

os modelos de mediação avançam em relação aos modelos de regressão convencionais, como aqueles representados pela Figura 8b.

Modelos tais quais os apresentados na Figura 8b, mostram apenas o efeito total exercido por uma variável independente X sobre uma variável dependente Y desconsiderando o efeito indireto de outras variáveis que podem intermediar ou permitir que essa relação exista. Por exemplo, Haden et al. (2012) constatou que não havia relação direta entre a percepção de mudanças na disponibilidade de água local e a disposição a adotar novas práticas de irrigação. No entanto, quando os autores consideraram a preocupação dos agricultores em termos da disponibilidade futura de água local como variável mediadora aquela relação mostrou-se significativa. Dessa forma, o efeito indireto da variável mediadora foi importante para explicar o que determina o comportamento de adoção de novas práticas de irrigação por aqueles agricultores. Portanto, a possibilidade de se aferir o efeito indireto da mediação é a principal contribuição desses modelos.

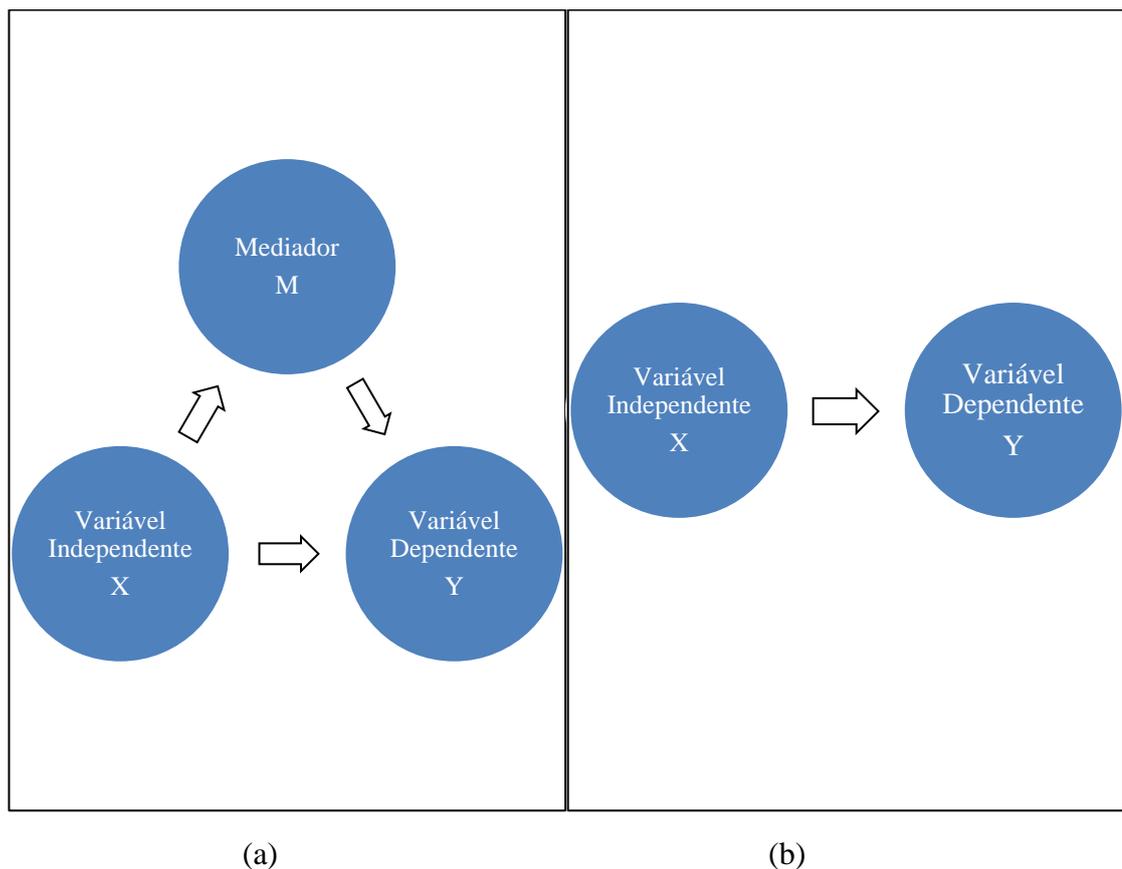


Figura 8. Diagrama caminho de um modelo de mediação (a) e diagrama caminho de um modelo de regressão convencional (b).

Há dois usos principais dos modelos de mediação: mediação para explicação e *mediação para “concepção”* (MACKINNON, 2008). A mediação para explicação é voltada para a tentativa de explicar porque ou como duas variáveis estão relacionadas. Dessa forma, a finalidade deste tipo de análise é investigar processos subjacentes à relação observada entre a variável independente e dependente (LAZARFELD, 1955). No segundo tipo de abordagem, seleciona-se de antemão a variável mediadora por acreditar-se a priori que há uma relação causal entre tal variável e a variável dependente. Assim, ao invés de explicar a relação observada entre duas variáveis, na *mediação para “concepção”* busca-se constatar se de fato há relacionamento entre a variável mediadora escolhida e a variável dependente (MACKINNON, 2008). Ambas as abordagens são bastante difundidas em vários campos do conhecimento. Ressalta-se que os modelos utilizados neste estudo consideram a abordagem de mediação para *“concepção”*.

Dadas as propriedades e características destacadas, os modelos de mediação são condizentes com os objetivos deste trabalho ao permitir que a percepção das mudanças climáticas dos agricultores da bacia do Rio das Contas e suas condições socioeconômicas sejam avaliadas em face da tomada de decisão quanto à adoção ou não de estratégias de adaptação e, ou, mitigação. Diante disso, os modelos de mediação foram estimados em dois cenários distintos. No primeiro, a adoção de práticas adaptativas e a disposição em adotar medidas de mitigação foram estudadas considerando apenas o impacto da percepção climática, do conhecimento/crença na ocorrência das mudanças climáticas. No segundo, além dessas questões, foram consideradas as condições socioeconômicas dos agricultores.

Além dos índices, cujas variáveis formadoras foram apresentadas na Tabela 2, nas análises de mediação foram consideradas as variáveis expressas na Tabela 3.

Em virtude de as variáveis dependentes “Adaptou” e “Disposição em investir em técnicas de mitigação” serem binárias, foram utilizados os modelos de mediação binária. Em modelos de mediação simples, as estimações são feitas considerando-se os modelos de regressões de mínimos quadrados ordinários (MQO). No entanto, a estimação de variáveis dependentes dicotômicas em modelos de regressão de MQO podem apresentar três problemas importantes: a) os valores estimados podem estar fora do intervalo possível, por exemplo,  $>1$  ou  $<0$  para uma variável binária que apenas assume os valores 1 ou 0; b) os resíduos do modelo não serão normalmente distribuídos; e c) os erros padrão dos coeficientes estimados não serão confiáveis. Cada um desses problemas é resolvido utilizando-se a abordagem de modelos de mediação binária. Cabe

destacar que o modelo de escolha binária utilizado nas estimações será o Logit. A escolha desse modelo foi baseada em Hosmer e Lemeshow (2000). Segundo os autores, a regressão logística é o método comumente adotado quando a variável dependente é dicotômica em virtude, principalmente, da facilidade de interpretação dos coeficientes estimados.

Tabela 3. Descrição e estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nos modelos de mediação

Variável	Questões/Opções	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Adaptou (Dependente)	Os comentários sobre mudanças climáticas têm afetado a forma de conduzir sua propriedade? Sim = 1 Não = 0	0,51	0,50	0	1
Disposição em investir em técnicas de mitigação (Dependente)	Você está disposto a alterar suas formas de manejo da terra de modo que suas atividades reduzam as emissões de GEE's? Sim = 1 Não = 0	0,74	0,43	0	1
Idade (Independente)	Quantos anos você tem?	50,56	15,38	18	93
Número de pessoas que residem na propriedade (Independente)	Quantas pessoas moram na propriedade e dependem da renda gerada?	5,23	9,09	1	99
Parcela da renda que depende da atividade agrícola e/ou pecuária (Independente)	Qual o percentual da sua renda depende da atividade agrícola e, ou, pecuária?	70,33%	37,00	0	100
Nível educacional (Independente)	Qual o seu grau de escolaridade? Analfabeto = 0 Ler/Escrever = 1 Ensino Fundamental incompleto = 2 Ensino Fundamental completo = 3 Ensino Médio incompleto = 4 Ensino Médio completo = 5 Ensino Superior incompleto = 6 Ensino Superior completo = 7	2,97	2,06	0	7

(Continua)

Tabela 3. Descrição e estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nos modelos de mediação (Continuação)

<b>Variável</b>	<b>Questões/Opções</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio-Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Assistência técnica (Independente)	A sua propriedade recebeu assistência técnica no último ano? Sim = 1 Não = 0	0,30	0,45	0	1
Crédito (Independente)	Você utiliza algum tipo de crédito para fomentar as atividades na propriedade? Sim = 1 Não = 0	0,26	0,44	0	1

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os modelos de mediação binária desenvolvidos na presente pesquisa, considerando cada um dos cenários anteriormente descritos podem ser descritos pelas seguintes equações:

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = i_1 + cX + e_1 \quad (5)$$

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = i_2 + c'X + bM + e_2 \quad (6)$$

$$M = i_3 + aX + e_3 \quad (7)$$

em que Y é a variável dependente, X é a variável independente, M é a variável de mediação, c representa a relação entre a variável independente e dependente na equação (5), c' é o parâmetro que relaciona a variável independente à dependente ajustada pelo efeito da variável mediadora, b é o parâmetro que relaciona o mediador à variável dependente ajustada pelo efeito da variável independente, a é um parâmetro que mensura a relação entre a variável independente e a variável mediadora, e<sub>1</sub>, e<sub>2</sub> e e<sub>3</sub> representam os erros ou variabilidades não explicadas pelos modelos e os interceptos<sup>8</sup> são representados por i<sub>1</sub>, i<sub>2</sub> e i<sub>3</sub>.

No caso desse trabalho, as variáveis dependentes são representadas pelas variáveis “*Adaptou*” e “*Disposição a investir em técnicas de mitigação*”. Já as variáveis independentes consideradas foram “*Índice de Percepção Climática*”, “*Idade*”, “*Número de pessoas que residem na propriedade*”, “*Parcela da renda que depende da atividade agrícola e/ou pecuária*”, “*Nível educacional*”, “*Assistência técnica*” e “*Crédito*”. Por fim, a variável mediadora avaliada foi o “*Índice de Conhecimento/Crença na ocorrência das mudanças climáticas*”.

O efeito mediado é dado pelo produto dos parâmetros b e a, respectivamente, das equações (6) e (7). Pelo fato da variável X afetar Y indiretamente através de M, o efeito mediado é também chamado de efeito indireto. Por sua vez, o efeito direto, ou seja, o efeito de X sobre Y antes do ajustamento pela variável mediadora, M, é dado por c' (equação 6). Dessa forma, o efeito total da variável independente sobre a dependente é dado pela soma dos efeitos direto e indireto.

A razão pela qual ab pode ser considerada a quantidade mediada reside no fato da mediação depender da extensão em que a variável independente afeta o mediador

---

<sup>8</sup> Os interceptos não são considerados nas estimativas dos efeitos mediados e, por esse motivo, poderiam ser retirados das equações consideradas. No entanto, eles estão incluídos nas análises porque são importantes em outros aspectos da análise de mediação como, por exemplo, para plotar o efeito mediado.

(parâmetro  $a$ ) e da extensão em que o mediador afeta a variável dependente (parâmetro  $b$ ).

Para testar a significância dos efeitos estimados foi utilizado o método de bootstrap com 1.000 replicações. Segundo Chernick (2008), o termo refere-se a simulações Monte Carlo que tratam a amostra original como a pseudo-população. A ideia básica da técnica é que inferências sobre uma população podem ser feitas a partir dos dados da amostra. Nesse sentido, na abordagem de bootstrap faz-se a reamostragem dos dados originais, redefinindo-os e executando inferências (AJMANI, 2009). O emprego do método permite que sejam obtidas estimativas mais robustas do erro padrão e intervalos de confiança, bem como verificar a estabilidade dos resultados. Além disso, evita a violação do pressuposto de normalidade.

Uma observação importante acerca dos modelos de mediação diz respeito à importância do conhecimento das características das variáveis que são objeto de estudo. Os modelos de mediação são muito sensíveis à forma funcional das equações que irão ser estimadas e erros de especificação podem resultar em estimações distorcidas e não confiáveis.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nesta seção serão apresentados e discutidos os resultados obtidos na pesquisa. A primeira parte procura descrever os aspectos socioeconômicos dos agricultores da bacia do Rio das Contas. Em seguida, apresentam-se informações sobre a percepção climática, sobre o grau de conhecimento que os agricultores acreditam ter acerca das mudanças climáticas, além da crença que eles têm em termos da ocorrência desse fenômeno. Por fim, são descritos os resultados dos modelos de mediação binária tendo em vista dois cenários. No primeiro, a análise é pautada, sobretudo, no papel da percepção climática, do conhecimento e crença nas mudanças climáticas sobre o comportamento de adaptação e mitigação dos agricultores considerados. Já no segundo, além dessas variáveis também são consideradas as implicações das condições socioeconômicas sobre a adoção de estratégias de adaptação e mitigação.

### **5.1. Aspectos socioeconômicos dos agricultores entrevistados**

Estudos recentes ressaltam a associação entre vulnerabilidade, capacidade adaptativa às mudanças climáticas e condições socioeconômicas dos produtores rurais (BELOW et al., 2012; AYALA; ESTRUGO, 2014). Estabelecer relações causais consistentes é complexo, uma vez que múltiplos fatores referentes às condições

climáticas, socioeconômicas e geográficas são combinados para condicionar a vulnerabilidade e a resiliência às mudanças do clima (AYALA; ESTRUGO, 2014). Entretanto, a disponibilidade de recursos econômicos e naturais, opções tecnológicas, informações e habilidades, infraestrutura e instituições têm papel fundamental na decisão do produtor quanto ao manejo de sua propriedade e sobre sua eventual resposta aos efeitos adversos do clima. Diante disso, faz-se necessário discutir e caracterizar as condições socioeconômicas dos produtores da bacia hidrográfica do Rio das Contas.

A maior parte dos agricultores entrevistados neste estudo é do sexo masculino (83%) e são casados (79,6%). A idade média dos produtores é de 51 anos e aproximadamente 63% deles têm entre 40 e 69 anos. Quanto à experiência, em termos do tempo em que exercem atividades ligadas à agricultura e pecuária, observa-se que 85,5% dos entrevistados trabalham no meio rural há mais de dez anos (Tabela 4).

Tabela 4. Características socioeconômicas dos entrevistados da bacia do Rio das Contas, BA

<b>Características Socioeconômicas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
<b>Idade (anos)</b>		
18 – 28	28	9,69
29 – 39	49	16,96
40 – 49	56	19,38
50 – 59	66	22,84
60 – 69	59	20,41
70 – 79	26	8,99
80 ou mais	5	1,73
<b>Sexo</b>		
Feminino	50	17,00
Masculino	239	83,00
<b>Estado Civil</b>		
Solteiro	38	13,14
Casado	230	79,60
Divorciado	7	2,42
Viúvo	7	2,42
Outro	7	2,42
<b>Experiência (anos)</b>		
Menos de 1	1	0,35
Entre 1 e 5	18	6,23
Entre 5 e 10	23	7,96
Mais de 10	247	85,46

Fonte: Dados da pesquisa.

Entre as principais atividades agrícolas praticadas na região, destaca-se o cultivo de feijão e milho por 103 e 85 agricultores, respectivamente (35% e 29% dos entrevistados). Na maior parte dos casos, as atividades são de subsistência. Além disso, cerca de 72% dos entrevistados desenvolvem atividades relacionadas à pecuária em suas propriedades; entre os 289 agricultores considerados na amostra, aproximadamente 50% criam aves e 41% bovinos. Mais detalhes podem ser vistos na Tabela 5.

Tabela 5. Agricultura e pecuária nas propriedades selecionadas

<b>Agricultura</b>	<b>%</b>	<b>Pecuária</b>	<b>%</b>
Feijão	36,00	Aves	50,00
Milho	29,00	Bovinos	41,00
Café	16,00	Suínos	25,00
Cacau	14,00	Caprinos	5,00
Manga	10,00	Ovinos	7,00
Cana-de-açúcar	8,00	Outros	4,00
Maracujá	8,00		
Banana	8,00		
Mandioca	7,00		

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme pode ser observado na Tabela 6, as propriedades amostradas têm, em média, 34 hectares, sendo que a maior parcela delas ocupa menos de cinco hectares. Essa é uma característica que aumenta a vulnerabilidade às mudanças climáticas. Conforme Cunha et al. (2013), pequenos agricultores, sobretudo a agricultura familiar e de subsistência, sofrerão fortes impactos negativos, uma vez que têm menor capacidade financeira de investir em atividades de adaptação e a maior parcela de sua renda depende das atividades agrícolas.

A Tabela 6 também evidencia o número de dependentes da propriedade e a parcela da renda dos agricultores que é advinda do manejo da propriedade. O número médio de dependentes por propriedade é de cinco pessoas e observa-se que aproximadamente 5% das propriedades têm mais de 10 residentes que dependem da renda gerada. Além disso, cerca de 60% da amostra tem a totalidade da sua renda proveniente das atividades desenvolvidas na propriedade. De modo geral, espera-se que produtores que sejam altamente dependentes da propriedade percebam mais os efeitos das alterações climáticas sobre as suas atividades e estejam mais propensos a adaptar-se a esses eventos. Segundo Dang e Nuberg (2014), a percepção de vulnerabilidade em termos das mudanças climáticas é determinada principalmente pelos níveis de produção, saúde e renda dos produtores rurais. Os autores evidenciam que a percepção dos eventos climáticos e a interpretação dos possíveis efeitos desses eventos sobre sua propriedade fazem com que os produtores tenham mais respostas adaptativas. No que tange à variável dependência da renda, essa resposta pode ser a alteração do manejo das práticas já existentes ou a busca de um emprego não relacionado à propriedade, por exemplo. A

primeira possibilidade é menos provável dadas as limitações financeiras e a segunda tem sido uma tendência crescente no meio rural brasileiro. Os dados da presente pesquisa, inclusive, dão indício dessa realidade, uma vez que em quase um terço da amostra a dependência da renda em relação às atividades agrícolas é de menos de 50%.

Tabela 6. Tamanho das propriedades selecionadas, número de pessoas dependentes da renda gerada na propriedade e percentual da renda que depende das atividades da propriedade

<b>Tamanho da propriedade (ha)</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
0 – 5	113	39,10
5 – 10	60	20,76
10 – 50	66	22,84
50 – 100	19	6,57
Mais de 100	31	10,73
<b>Número de dependentes da renda gerada na propriedade</b>		
	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
1	20	6,92
Entre 1 e 5	169	58,48
Entre 5 e 10	85	29,41
Mais de 10	15	5,19
<b>Percentual da renda dependente das atividades agropecuárias</b>		
	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
0 – 25	49	16,96
25 – 50	37	12,80
50 – 75	30	10,38
75 – 100	173	59,86

Fonte: Dados da pesquisa.

A condição legal do produtor em relação a terra pode ser observada na Tabela 7. Aproximadamente 86% dos produtores da amostra selecionada são proprietários dos estabelecimentos agrícolas. Segundo Motta (2011), a comprovação do vínculo do agricultor com a terra é um aspecto relevante no acesso às linhas de crédito que podem contribuir nas atividades de adaptação e mitigação às mudanças climáticas, tais quais o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de

uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC). Além disso, apesar de não obrigatória, a apresentação do título de propriedade acelera o processo de obtenção das linhas de crédito públicas e também serve como garantia para empréstimos particulares. Dessa forma, o fato do produtor ser proprietário do estabelecimento pode ser decisivo para a adoção de novas tecnologias e estratégias adaptativas que permitam a melhoria dos rendimentos advindos da produção.

Tabela 7. Condição legal dos agricultores em relação à terra

<b>Condição legal em relação à terra</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Proprietário(a)	249	86,16
Meeiro(a)	10	3,46
Parceiro(a)	9	3,11
Comodatário(a)	8	2,77
Outro	6	2,08
Arrendatário(a)	4	1,38
Posseiro(a)	2	0,69
Uso coletivo	1	0,35

Fonte: Dados da pesquisa.

Como dito anteriormente, o acesso a linhas de crédito é um fator importante na medida em que possibilita ao produtor o alcance de mecanismos que reduzam os riscos advindos das mudanças climáticas, além de permitir a utilização de novas tecnologias que aliem a eficiência produtiva e ambiental. Entretanto, a maior parte dos agricultores considerados nesta pesquisa (73%) não tem acesso ao crédito. Quando questionados a respeito dessa realidade, os agricultores alegaram não dispor de crédito em virtude da burocracia, falta de conhecimento a respeito de sua concessão ou mesmo por incerteza ao incorrer em sistemas de financiamento. Dessa forma, evidencia-se que apenas a propriedade da terra não é fator decisivo para a obtenção de crédito entre os agricultores estudados.

Dentre os entrevistados que tiveram acesso ao crédito no último ano agrícola (aproximadamente 27%), observa-se que o principal órgão financiador é o Banco do Nordeste. Aproximadamente 38% dos produtores que receberam financiamento e informaram o valor obtido receberam quantias inferiores a R\$4.000,00 (Tabela 8).

Tabela 8. Valor do financiamento obtido e órgão financiador de crédito

<b>Agência Financiadora/Programa de Crédito</b>	<b>Frequência</b>
Banco do Brasil	18
Banco do Nordeste	56
Pronaf – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar	34
Outros	2
Não informou	2
<b>Valor do Financiamento (R\$)</b>	<b>Frequência</b>
300,00 – 4.000,00	26
4.000,00 – 10.000,00	13
10.000,00 – 40.000,00	22
Acima de 40.000,00	7
Não informou	10

Fonte: Dados da pesquisa.

É digno de nota que nenhum dos agricultores entrevistados afirmou ter recebido crédito referente Plano ABC. Sabe-se que esse é um importante programa de incentivo à adoção de estratégias de agricultura sustentável, tais como sistemas agroflorestais, plantio direto na palha, tratamento de dejetos animais etc., atividades que podem contribuir para a mitigação das mudanças climáticas. Embora não tenha sido feita nenhuma pergunta a respeito do conhecimento de programas específicos, o fato de grande parte dos agricultores ter alegado desconhecimento a respeito da concessão de crédito pode ser uma explicação para esse fato. De modo geral, esse é um indício de que programas e políticas de crédito voltados para a adaptação e mitigação das mudanças climáticas ainda precisam ser mais divulgados em nível regional no Brasil.

Outra informação relevante diz respeito ao nível educacional dos produtores rurais (Figura 9). Identificou-se que a maior parcela dos entrevistados, cerca de 27%, possuem no máximo Ensino Fundamental incompleto. Além disso, aproximadamente 24% não possuem nenhuma formação, sabendo apenas ler e escrever ou são analfabetos. Dessa forma, nota-se que o grau de escolaridade da maioria dos produtores considerados na amostra é baixo.

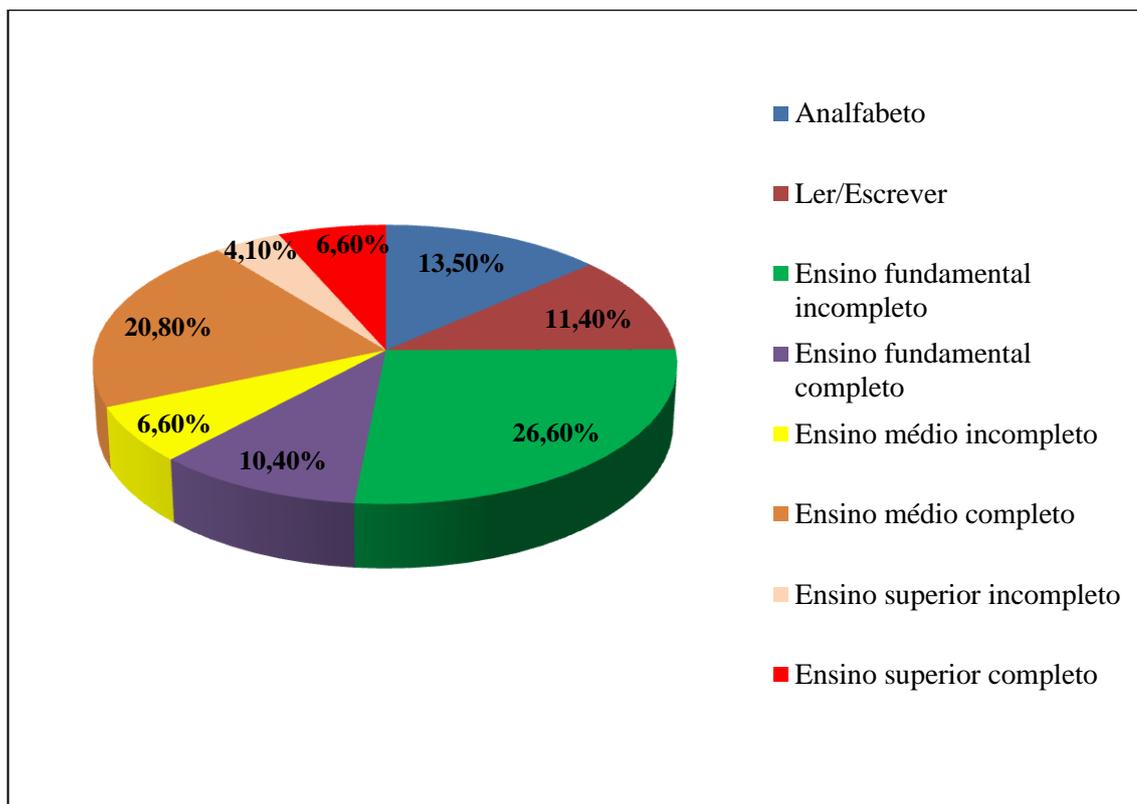


Figura 9. Nível educacional dos produtores rurais considerados na amostra.

Fonte: Dados da pesquisa.

A importância da educação reside no fato dela possibilitar a redução da vulnerabilidade a eventos climáticos extremos e aumentar as chances de adaptação frente a tais eventos (BELOW et al., 2012). Isso se verifica porque a educação melhora diretamente o conhecimento, aumenta a capacidade de compreender e processar as informações, permite maior percepção de riscos e, além disso, indiretamente, eleva o nível socioeconômico. Essas são condições essenciais para que a população possa lidar com os eventos climáticos (UNESCO, 2010).

Além do nível educacional apresentado na Figura 9, também deve ser dada atenção às demais variáveis que se associam ao nível de acesso à informação dos agricultores, incluindo a assistência técnica, a associação a cooperativas ou entidades de classe e o acesso aos meios de comunicação.

Aproximadamente 70% dos agricultores considerados neste estudo não recebem assistência técnica. Quando indagados a respeito do motivo de não terem acesso a esse serviço, 37% deles alegaram que os técnicos “não aparecem” e cerca de 15% dizem não saber a quem contatar. Essa é uma realidade preocupante, uma vez que a assistência técnica é fundamental para que os produtores aumentem seu conhecimento sobre técnicas agrícolas adotadas e também para que tenham condições de aumentar sua

produtividade. Técnicos e extensionistas podem ainda auxiliar no acompanhamento adequado da produção, além de possibilitar a adoção de técnicas e mecanismos que minorem os impactos negativos sobre o meio ambiente (VELOSO, 2012).

Dentre os produtores que receberam assistência técnica, observa-se que 51% deles recebem esse auxílio apenas quando necessitam (Tabela 9). Os principais órgãos utilizados são a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola – EBDA e as prefeituras dos municípios considerados no estudo. Destaca-se que cerca de 66% dos produtores que receberam o serviço contataram a EBDA e 28% recorreram às prefeituras. Devido à importância da EBDA para a agricultura familiar baiana, é relevante ressaltar que a instituição foi extinta pelo governo do estado da Bahia por meio do projeto de lei 21.007/2014. A empresa foi substituída pela Superintendência Baiana de Assistência Técnica e Extensão Rural (Bahiaater). Esse processo, ainda não totalmente concluído até dezembro de 2015, vinha dificultado o acesso dos agricultores aos serviços públicos de Assistência Técnica e Extensão Rural – Ater, o que representa um desafio extra ao desenvolvimento de suas atividades<sup>9</sup>.

Tabela 9. Frequência da assistência técnica recebido pelos produtores

<b>Frequência da assistência técnica</b>	<b>%</b>
Raramente (1 vez/ano)	17,00
Pouco frequente (1 vez/semestre)	20,00
Frequente (1 vez/mês)	13,00
Apenas quando precisa	51,00

Fonte: Dados da pesquisa.

No que se refere à participação em algum tipo de associação de classe ou sindicato rural, 63% dos produtores da amostra afirmaram que participam. O fato de ser associado a um algum tipo de cooperativa ou entidade de classe permite que os produtores tenham maior acesso a informações sobre a utilização de determinada técnica ou tecnologia, além de possibilitar o compartilhamento de experiências e conhecimentos de outros produtores.

Por fim, quanto ao acesso a meios de comunicação, observou-se que 80,6% dos agricultores entrevistados têm aparelho de televisão, 63,6% têm telefone celular e cerca de 57% dispõem de rádio em sua residência (Figura 10). No entanto, observa-se que

<sup>9</sup> Em termos práticos, o governo da Bahia somente iniciou a implementação da Bahiaater no segundo semestre de 2015, tendo a EBDA continuado suas atividades até o referido período.

fontes importantes de informação, tais como a internet, ainda não possuem ampla difusão entre os produtores entrevistados (apenas 9% dos agricultores têm acesso à internet). No contexto deste estudo, a informação é importante na medida em que ela permite que o produtor conheça o significado das mudanças climáticas e os seus efeitos sobre as suas atividades e quais são as opções de mitigação e adaptação. Adicionalmente, possibilita ao produtor rural se antecipar a esses impactos e planejar ou mesmo adotar, dentro de suas restrições financeiras, medidas que possam torná-lo menos vulnerável às alterações climáticas (ARBUCKLE et. al, 2015).

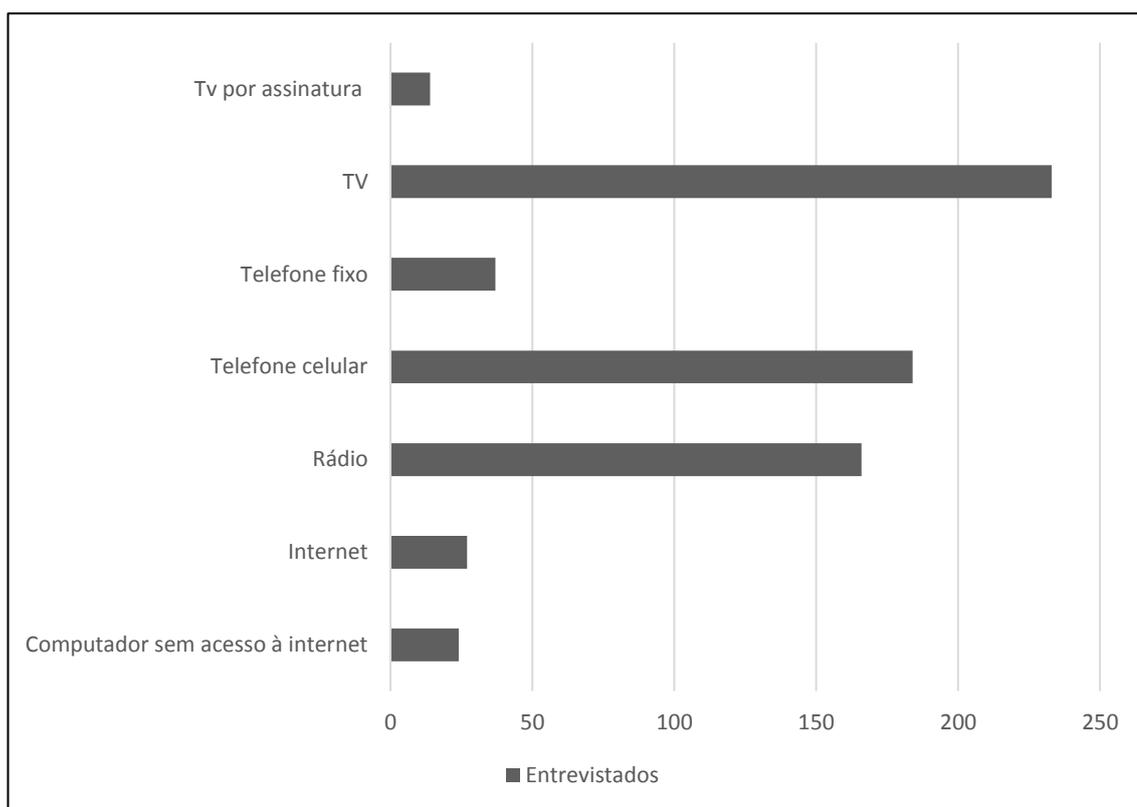


Figura 10. Acesso à informação.

Fonte: Dados da pesquisa.

De modo geral, as análises dessa seção permitem afirmar que a maioria dos agricultores selecionados é do sexo masculino e proprietários de suas terras, têm, em média, mais de 50 anos de idade e aproximadamente dez anos de experiência com atividades agropecuárias. Além disso, o nível educacional dos agricultores considerados é baixo, sendo que a maior parcela deles possui no máximo Ensino Fundamental incompleto. Com relação às propriedades, observa-se que a maioria tem menos de cinco hectares e, em média, cinco pessoas são dependentes das atividades ali desenvolvidas. Adicionalmente, a maior parte dos agricultores têm 100% de sua renda oriunda das

atividades agropecuárias. Outro aspecto importante a ser destacado é o baixo acesso à assistência técnica ou extensão rural para a maioria das propriedades consideradas neste estudo.

## 5.2. Índice de percepção climática

De acordo com Haden et al. (2012), experiências passadas com os efeitos das mudanças climáticas somadas à crença e preocupação dos agricultores com os impactos futuros locais e globais, podem influenciar o comportamento ambiental dos mesmos. Esta premissa é decorrente da existência de forte associação entre atitudes e comportamentos quando os indivíduos são capazes de interpretar as informações e as enxergam da mesma forma, ou seja, quando há um “pareamento em nível de interpretação”.

Segundo Spence et al. (2011), pessoas que residem em áreas mais vulneráveis aos impactos das alterações do clima (por exemplo, a região onde está localizada a bacia do Rio das Contas) ou que já tiveram algum tipo de experiência com problemas ambientais, como a seca, têm sido identificadas como tendo elevado senso de risco. Desta forma, o fato de ser vulnerável ou de perceber e observar eventos que possam ser atribuídos às mudanças climáticas têm impacto sobre a opinião e comportamento ambiental da comunidade local afetada. Nesse sentido, é essencial compreender qual a percepção dos indivíduos em termos das mudanças climáticas e o quão suscetível é essa percepção para que se possa pensar em possíveis barreiras ao comportamento pró-ambiental (mitigação) ou investimento em medidas adaptativas (DESSAI; SIMS; 2010).

Para acessar a percepção dos agricultores da bacia do Rio das Contas em termos das mudanças climáticas, foram consideradas as respostas dos entrevistados em relação à observação de algum tipo de evento extremo que possa ser atribuído às mudanças do clima e quanto à percepção de alterações dos padrões de temperatura e precipitação de verão e inverno em relação ao ano anterior; ou seja, é a percepção presente que aqueles agricultores têm<sup>10</sup>.

A variável que apresentou maior correlação com o índice de percepção foi a referente à observação e percepção de eventos extremos. É importante ressaltar, como evidencia a Tabela 10, que essa variável foi interpretada pelos respondentes como sendo

---

<sup>10</sup> Os pesos ( $w_p$ ) atribuídos a cada uma das variáveis anteriormente descritas encontram-se no Tabela A3 do Apêndice 4.

relacionada à precipitação. Cerca de 91% dos agricultores entrevistados já observaram ou presenciaram algum tipo de evento extremo, sendo que a maior parte deles (aproximadamente 81%) destacaram a seca na região da bacia como principal impacto advindo das mudanças climáticas.

Tabela 10. Eventos extremos observados ou percebidos pelos agricultores

<b>Evento extremo observado/percebido</b>	<b>% de produtores</b>
Seca	80,50
Irregularidade dos padrões pluviométricos	25,19
Diminuição da disponibilidade hídrica (rios ou nascentes secando)	16,03

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com Hartter et al. (2012), é comum que os agricultores percebam mais alterações nos padrões de precipitação do que alterações na temperatura. Isso se deve ao fato de que os impactos das mudanças na quantidade e padrões da chuva impactarem diretamente a produtividade das atividades agrícolas desenvolvidas. Além disso, as temperaturas variam pouco sazonalmente, tornando mais difícil a observação dessas variações. No caso dos agricultores dos municípios considerados, observa-se que cerca de 70% perceberam que choveu menos do que o normal durante o período de inverno, enquanto, aproximadamente 65% deles observaram que choveu menos durante o período de verão. Dessa forma, percebe-se que a alteração do regime de chuvas é um problema na região, o que certamente trará implicações negativas sobre a produção desses agricultores. Estudos realizados por organizações tais como a Food Agriculture Organization of the United Nations (FAO) preveem a intensificação dos efeitos adversos do clima sobre regiões tais como as que compreendem os municípios da bacia do Rio das Contas. Segundo a FAO (2015), as alterações climáticas comprometerão os padrões globais de produção de alimentos, com impactos negativos sobre a produtividade de culturas em países de baixa latitude e regiões tropicais.

Já no caso da percepção em relação às mudanças na temperatura percebe-se que 64% dos produtores entrevistados acreditam que a temperatura de verão foi mais quente do que o normal e 58% deles acreditam que o mesmo ocorreu com a temperatura de inverno. Dessa forma, nota-se que os agricultores da região da bacia do Rio das Contas também perceberam alterações significativas nos padrões de temperatura local.

O valor médio do Índice de Percepção Climática dos agricultores da bacia do Rio das Contas foi 0,73, o que indica percepção média-alta. A agregação do índice a

nível municipal está representada na Figura 11. As áreas em vermelho e azul evidenciam os municípios selecionados nos quais a percepção das mudanças climáticas foi maior. Observa-se que os agricultores cujas propriedades localizam-se principalmente nos municípios de Abaíra, Aracatu, Brumado, Caraíbas, Dom Basílio, Jussiape, Livramento de Nossa Senhora e Rio de Contas percebem maiores alterações nas temperaturas e observam a ocorrência de eventos climáticos extremos.

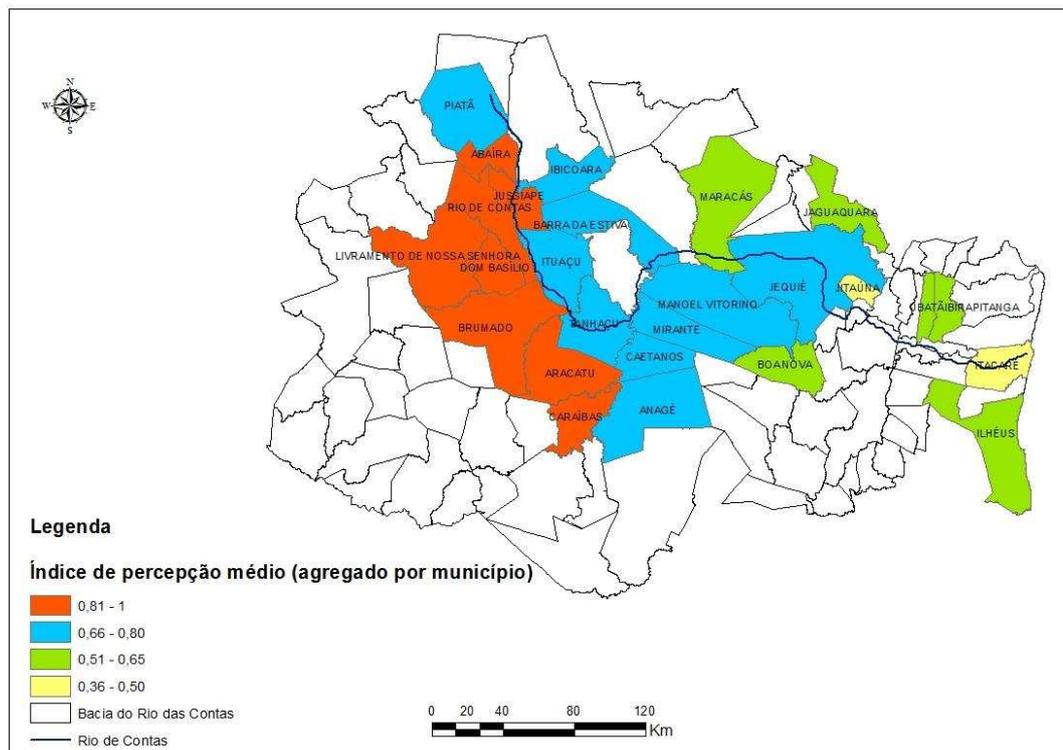


Figura 11. Índice de Percepção Climática médio (agregado por município) dos produtores da bacia do Rio das Contas, BA.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda considerando os municípios cujos índices de percepção foram maiores que 0,65, percebe-se que aproximadamente 84% dos produtores localizados nessas áreas observaram seca, 19% alegaram que os rios e nascentes estão secando e aproximadamente 24% perceberam a diminuição dos níveis de chuva ou a irregularidade nos padrões pluviométricos.

Com relação aos municípios que percebem menos os efeitos das alterações climáticas, com valores médios do índice inferiores a 0,65, constatou-se que aproximadamente 38% dos agricultores que ali moravam afirmaram não ter observado



bioma seja maior. Além disso, a escassez de rios perenes, o aproveitamento ainda insipiente da água das chuvas, o número reduzido de reservatórios também contribuem para ampliar a percepção.

Tabela 11. Índice de Percepção Climática médio (agregado por município) e o bioma associado

<b>Municípios Selecionados</b>	<b>Índice de Percepção Climática</b>	<b>Bioma</b>
Abaíra	0,82	Caatinga
Anagé	0,75	Caatinga, Mata atlântica
Aracatu	0,86	Caatinga
Barra da Estiva	0,76	Caatinga
Boa Nova	0,57	Caatinga, Mata atlântica
Brumado	0,82	Caatinga
Caetanos	0,72	Caatinga
Caraíbas	0,82	Caatinga
Dom Basílio	0,82	Caatinga
Ibicoara	0,68	Caatinga
Ibirapitanga	0,60	Mata atlântica
Ilhéus	0,59	Mata atlântica
Itacaré	0,36	Mata atlântica
Ituaçu	0,79	Caatinga
Jaguaquara	0,61	Mata atlântica
Jequié	0,75	Caatinga, Mata atlântica
Jitaúna	0,39	Mata Atlântica
Jussiape	0,82	Caatinga
Livramento de Nossa Senhora	0,89	Caatinga
Manoel Vitorino	0,66	Caatinga, Mata atlântica
Maracás	0,62	Caatinga, Mata atlântica
Mirante	0,73	Caatinga
Piatã	0,78	Caatinga
Rio de Contas	0,83	Caatinga
Tanhaçu	0,80	Caatinga
Ubatã	0,55	Mata Atlântica

Fonte: Dados da pesquisa e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (IBGE, 2010).

O bioma Mata Atlântica é caracterizado como uma floresta tropical que abarca vários ecossistemas, como os costeiros de mangues, restingas, florestas com araucárias etc. Esses ecossistemas apresentam estruturas e composições bastante distintas, assim como diversidade de solos, relevos e condições climáticas. Pode-se afirmar que o clima predominante na Mata Atlântica é o tropical úmido com média de umidade relativa do ar e temperaturas médias elevadas, além de chuvas bem distribuídas e regulares. Cabe destacar que existem outros microclimas que se configuram ao longo da mata (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA, 2006). Todas essas peculiaridades quando analisadas em conjunto evidenciam o porquê de o índice de percepção climática para aqueles agricultores que vivem neste bioma ser menor. Dadas às condições climáticas e os ecossistemas presentes seriam necessárias mudanças mais bruscas no clima para que fossem mais perceptíveis aos agricultores que ali residem.

### **5.3. Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas**

O segundo índice construído acessa o conhecimento e a crença dos agricultores na ocorrência das mudanças climáticas. Foram consideradas as respostas desses agricultores em termos de já ter ouvido falar a respeito das mudanças climáticas, o grau de conhecimento que julgam ter sobre o tema e se acreditam na sua ocorrência e nos possíveis impactos negativos que podem ser sentidos em sua produção<sup>11</sup>.

Quando indagados em termos dessas questões, observa-se que aproximadamente 77% dos agricultores da bacia do Rio das Contas já ouviu falar sobre as mudanças climáticas e 89% deles acreditam na ocorrência e nos impactos negativos sobre a produção agrícola. No entanto, 79% desconhecem ou conhecem pouco sobre as características e implicações desse fenômeno. Esse é um dado que gera preocupação, uma vez que, é fundamental que o agricultor tenha conhecimentos sobre as mudanças climáticas para que possa precaver-se e anteceder-se aos efeitos adversos do clima sobre sua propriedade, produção e subsistência.

O valor médio do Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas foi de 0,60, que pode ser considerado médio-baixo. A agregação municipal do índice está representada na Figura 13. As áreas em vermelho e azul evidenciam os municípios selecionados nos quais o valor do índice foi maior. Observa-se que os

---

<sup>11</sup> Os pesos ( $w_p$ ) atribuídos a cada uma das variáveis anteriormente descritas encontram-se no Tabela A4 do Apêndice 5.

agricultores cujas propriedades localizam-se principalmente nos municípios de Caraíbas, Jaguaquara, Jequié e Manoel Vitorino julgam conhecer e acreditar mais na ocorrência das mudanças do clima.

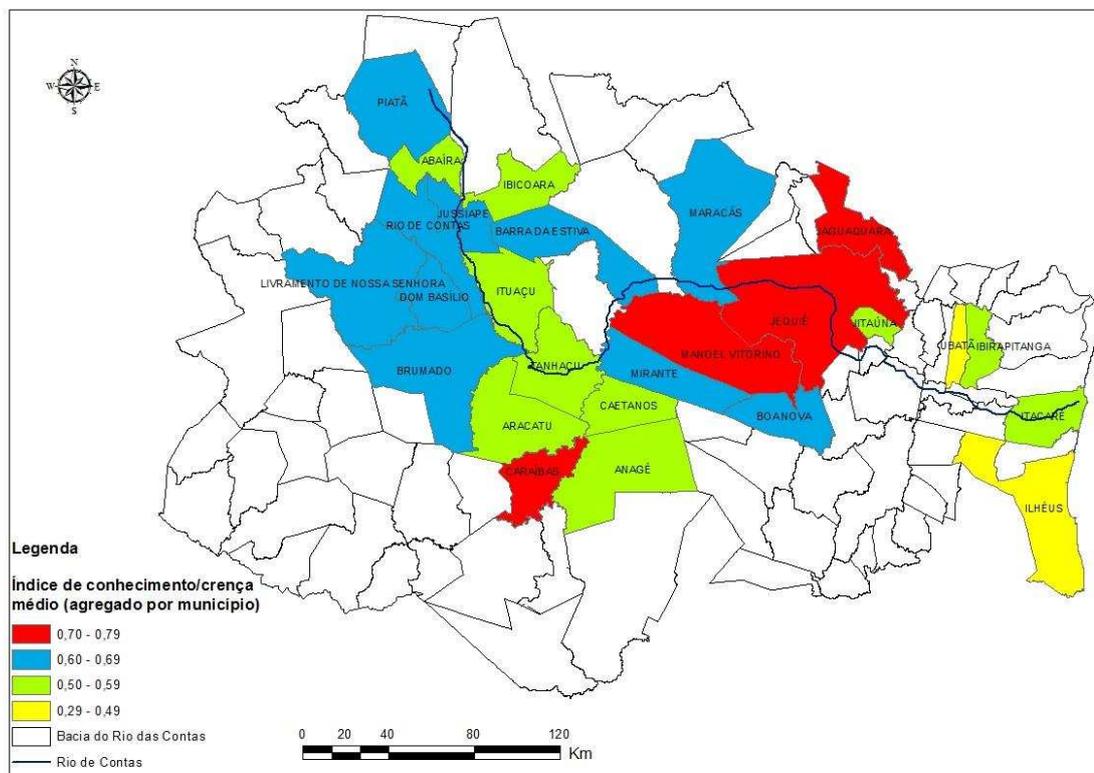


Figura 13. Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas médio (agregado por município) dos produtores da bacia do Rio das Contas, BA.

Fonte: Dados da pesquisa.

Embora não tenha um padrão espacial tão bem definido quanto o Índice de Percepção Climática, pode-se verificar na Figura 13 que alguns municípios localizados em áreas de Mata Atlântica tiveram valores menores para o índice, ao passo que outros, localizados em regiões de Caatinga, tiveram valores mais elevados.

Tabela 12. Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas médio (agregado por município) e o bioma associado

<b>Municípios Seleccionados</b>	<b>Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas</b>	<b>Bioma</b>
Abaíra	0,53	Caatinga
Anagé	0,57	Caatinga, Mata atlântica
Aracatu	0,59	Caatinga
Barra da Estiva	0,62	Caatinga
Boa Nova	0,67	Caatinga, Mata atlântica
Brumado	0,62	Caatinga
Caetanos	0,57	Caatinga
Caraíbas	0,71	Caatinga
Dom Basílio	0,62	Caatinga
Ibicoara	0,55	Caatinga
Ibirapitanga	0,51	Mata atlântica
Ilhéus	0,37	Mata atlântica
Itacaré	0,55	Mata atlântica
Ituaçu	0,58	Caatinga
Jaguaquara	0,76	Mata atlântica
Jequié	0,76	Caatinga, Mata atlântica
Jitaúna	0,56	Mata Atlântica
Jussiape	0,65	Caatinga
Livramento de Nossa Senhora	0,68	Caatinga
Manoel Vitorino	0,71	Caatinga, Mata atlântica
Maracás	0,63	Caatinga, Mata atlântica
Mirante	0,63	Caatinga
Piatã	0,62	Caatinga
Rio de Contas	0,65	Caatinga
Tanhaçu	0,54	Caatinga
Ubatã	0,29	Mata Atlântica

Fonte: Dados da pesquisa.

#### **5.4. Percepção climática e sua influência sobre o comportamento de adaptação e mitigação**

Após as análises das condições socioeconômicas dos agricultores, do Índice de Percepção Climática e do Índice de Conhecimento/Crença apresentadas na seção anterior, parte-se para o teste da hipótese de que a percepção climática e o conhecimento e a crença na ocorrência das mudanças climáticas afetarão o comportamento dos agricultores da bacia do Rio das Contas. Para testar essa hipótese, foram utilizados os modelos de mediação anteriormente descritos.

Nesta seção, a adoção de práticas adaptativas e a disposição em adotar medidas de mitigação foram estudadas considerando apenas o impacto das questões que mensuravam a percepção climática presente, o conhecimento e a crença acerca das mudanças climáticas. Tais variáveis encontram-se descritas nas Tabelas 2 e 3.

As variáveis dependentes analisadas foram “Adaptou” e “Disposição a mitigarem investir em técnicas de mitigação”. A variável “*Adaptou*” diz respeito àqueles produtores que alteraram o manejo de sua propriedade em virtude das mudanças climáticas. Já a variável “Disposição em investir em técnicas de mitigação” refere-se aos produtores que estão dispostos a alterar a condução do estabelecimento agrícola como meio de reduzir a emissão dos GEE’s.

Observa-se que, em média, 52% dos entrevistados alteraram a forma de conduzir a sua propriedade em virtude dos eventos climáticos, ou seja, adaptaram-se. Com relação à disposição dos produtores em reduzir emissões de GEE’s, constata-se que 74% dos entrevistados estão dispostos a alterar o manejo de seus estabelecimentos como mecanismo de mitigação.

A variável mediadora analisada foi o “Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas”. Em média, os agricultores da bacia do Rio das Contas perceberam as mudanças nos padrões de temperaturas e observaram eventos climáticos extremos. Dessa forma, as alterações globais e regionais previstas pelos estudiosos do clima estão sendo sentidas a nível local. No entanto, constatou-se que grande parte dos agricultores julga desconhecer ou conhecer pouco a respeito das mudanças climáticas e os seus efeitos adversos sobre a sua produção agropecuária e sobre a comunidade na qual se insere.

Por fim, a variável independente considerada na análise de mediação binária refere-se à percepção presente dos produtores no que tange as mudanças climáticas locais (Índice de Percepção Climática anteriormente descrito).

Antes, porém, de apresentar os resultados dos modelos de mediação estimados, é preciso discutir algumas evidências observadas na análise puramente descritiva dos dados utilizados. Inicialmente, destaca-se os valores médios do Índice de Percepção Climática e do Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas, discutidos nas seções anteriores, desagregados segundo as possibilidades de resposta das variáveis “*Adaptou*” e “Disposição em investir em técnicas de mitigação” (Tabela 13 e 14). Verifica-se que o valor médio dos índices é maior tanto quando o agricultor está empreendendo atividades adaptativas em resposta aos comentários sobre mudanças climáticas, quanto quando está disposto a alterar suas formas de manejo da terra de modo que suas atividades reduzam as emissões de GEE’s. Todas as diferenças são estatisticamente significativas a 1%.

Tabela 13. Valor médio do Índice de Percepção Climática desagregado

Variável	Resposta	Valor médio do Índice de Percepção Climática	Teste t	P-valor
Adaptou	Sim	0,76	-2,92	0,00
	Não	0,69		
Disposição em investir em técnicas de mitigação	Sim	0,75	-3,29	0,00
	Não	0,66		

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 14. Valor médio do Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas desagregado

Variável	Resposta	Valor médio do Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas	Teste t	P-valor
Adaptou	Sim	0,69	-8,01	0,00
	Não	0,51		
Disposição em investir em técnicas de mitigação	Sim	0,63	-5,83	0,00
	Não	0,48		

Fonte: Dados da pesquisa.

Outra evidência que deve ser destacada é a associação positiva entre os proprietários que adaptaram o manejo de sua propriedade em virtude das mudanças climáticas ou que estão dispostos a empreender atividades de mitigação e sua crença de que esses eventos terão impacto negativo sobre a situação financeira de sua propriedade (Tabela 15).

A Tabela 15 evidencia a frequência de produtores que adaptaram ou não suas práticas agrícolas em virtude dos eventos climáticos, bem como a disposição em mitigar emissões de GEE's desses mesmos produtores. Parcela expressiva da amostra (89%) afirmou que acreditava que o clima estava mudando de tal forma que afetaria mais ou menos negativamente ou muito negativamente a situação financeira de suas propriedades. Além disso, 56% dos entrevistados acreditam que as mudanças climáticas afetarão muito negativamente seus estabelecimentos e em virtude disso adaptaram-se a esses eventos. Contrariamente, 72% dos produtores que acreditam que não serão afetados de nenhum modo pelas alterações climáticas não adaptaram-se.

No que se refere à disposição a mitigar, pode-se concluir que 75% dos agricultores que acreditam que as mudanças do clima afetarão muito negativamente suas propriedades estão dispostos a adotar técnicas que mitiguem GEE's. Ao mesmo tempo, 44% dos agricultores considerados não acreditam que serão afetados de nenhum modo pelas mudanças climáticas e, por esse motivo, não estão dispostos a alterar suas práticas como forma de reduzir as emissões dos referidos gases.

Tabela 15. Frequência dos produtores que se adaptaram ou não se adaptaram e que estão dispostos a mitigar em virtude da crença nas mudanças climáticas

Você pensa que as mudanças climáticas afetarão a situação financeira de sua propriedade de que forma?						
Adaptou	De modo nenhum %	Muito positivamente %	Mais ou menos positivamente %	Não sei %	Mais ou menos negativamente	Muito negativamente %
Sim (n=149)	28	50	20	0	51	<b>56</b>
Não (n=140)	<b>72</b>	50	80	100	49	44
Total (n=289)	100	100	100	100	100	100
Disposição em investir em técnicas de mitigação						
Sim (n=214)	56	83	80	25	77	<b>75</b>
Não (n=75)	<b>44</b>	17	20	75	23	25
Total (n=289)	100	100	100	100	100	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Feitas essas considerações, segue-se para as análises de mediação. Os resultados dos modelos estimados encontram-se descritos nas Figuras 14 e 15. É importante destacar que os valores apresentados nas respectivas figuras referem-se aos coeficientes estimados conforme as equações 5, 6 e 7.

De forma geral, a percepção dos agricultores em termos das alterações no clima local faz com que eles também tenham maior conhecimento a respeito das mudanças climáticas e seus efeitos adversos sobre suas atividades agrícolas; conseqüentemente, o conhecimento faz com que esses agricultores tenham maior propensão em empreender atividades de adaptação (Figuras 14 e 15). Desta forma, as variáveis “*Percebe que o clima local mudou (Índice de percepção)*” e “*Conhecimento/crença na ocorrência das mudanças climáticas*” são positivamente correlacionadas e estatisticamente significativas ( $\beta = 0,24$  e p - valor  $< 0,01$ ).

Eisenack e Stecker (2010) destacam que o acesso a informações climáticas confiáveis e a percepção das alterações no clima são fatores determinantes para a adoção de estratégias de adaptação. Segundo os autores, os indivíduos buscam formas de precaver-se quando são alertados dos eventuais danos causados pelas mudanças climáticas. A percepção e a informação sobre as mudanças climáticas também são importantes na medida em que permitem que o agricultor procure obter maior conhecimento acerca dos efeitos adversos em suas atividades e, por conseguinte, sobre novas tecnologias e mecanismos que possam reduzir sua vulnerabilidade (GBETIBOUO, 2009).

A percepção de que os impactos das mudanças climáticas trarão perdas financeiras futuras também é um fator determinante para a adoção de estratégias de adaptação (SMIT; SKINNER, 2002). No entanto, os agricultores tendem a ver esse impacto futuro como algo distante, o que pode comprometer tal decisão. Segundo Haden et al. (2012), a percepção de impactos futuros e a resposta dos agricultores a essa percepção é algo que exige grandes habilidades cognitivas.

A Figura 14 evidencia que, no caso dos agricultores que optaram por mecanismo de adaptação, o impacto da variável mediadora “*Conhecimento/crença na ocorrência das mudanças climáticas*” sobre a variável dependente “*Adaptou*” é positivo e estatisticamente significativo. Por meio do método de bootstrap, constata-se que o efeito indireto é estatisticamente significativo (Efeito indireto = 0,12 e p - valor  $< 0,01$ ). Assim, agricultores que acreditam nas mudanças climáticas e que conhecem os impactos que podem recair sobre suas propriedades tendem a adotar mecanismos de

adaptação. Esse resultado está em conformidade ao encontrado por Abid et al. (2015). Ao estudar qual a percepção em relação às mudanças climáticas dos agricultores de Punjab, uma província do Paquistão, e como eles se adaptavam em resposta a essa percepção, os autores demonstraram que os produtores entrevistados, de forma geral, acreditam que o clima esteja mudando e percebem os impactos negativos futuros que essas mudanças terão sobre suas propriedades. Nesse sentido, essa percepção foi responsável pela adaptação da maioria dos agricultores considerados no referido estudo (58%).

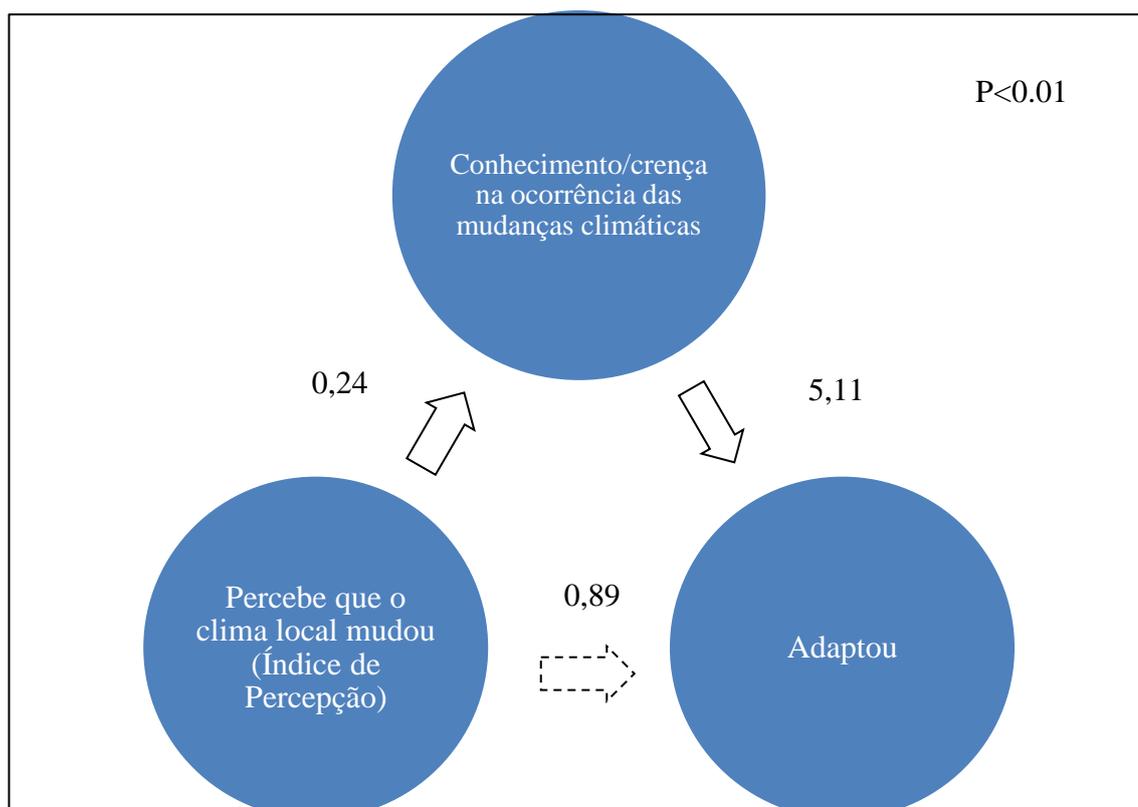


Figura 14. Modelo de mediação examinando os efeitos direto e indireto da percepção de que o clima local mudou sobre a adoção de mecanismos de adaptação.

Nota: Os valores fornecidos são os coeficientes ( $\beta$ 's), indicando a força do relacionamento entre as variáveis. As setas cheias representam efeitos significativos nas trajetórias das variáveis, enquanto as tracejadas representam efeitos estatisticamente não significativos. O p-valor associado aos coeficientes está indicado na Figura.

Fonte: Dados da pesquisa.

Cabe destacar que o efeito direto da variável independente “*Percebe que o clima local mudou (Índice de Percepção)*” sobre a variável dependente “*Adaptou*” foi positivo, porém não significativo estatisticamente. O que evidencia que a relação entre percepção e adaptação somente se verifica quando o agricultor conhece e acredita na

ocorrência das mudanças climáticas. Assim, pode-se dizer que houve mediação completa, o que mais uma vez justifica a escolha do modelo analítico.

Além disso, observa-se que a proporção do efeito total que é mediada pela variável “Conhecimento/Crença na ocorrência das mudanças climáticas” foi de 58,87%. Dessa forma, o conhecimento e a crença nos possíveis impactos que podem comprometer a produção agrícola explica 58,87% do efeito da variável “*Percebe que o clima local mudou (Índice de percepção)*” sobre a variável “*Adaptou*”.

Outra preocupação das análises aqui empreendidas foi tentar determinar quais são os fatores que condicionam a não adaptação às mudanças climáticas. Observa-se que aproximadamente 50% dos agricultores da amostra não sabem como modificar suas práticas agrícolas, cerca de 31% ainda não pensam sobre as mudanças climáticas em termos de suas práticas e aproximadamente 19% deles acreditam que há muitas incertezas quanto ao fato do clima estar mudando ou não acreditam que o mesmo esteja alterando-se. Dessa forma, notou-se que a maioria dos produtores que não se adaptaram não conhece estratégias adaptativas para antever-se aos efeitos das mudanças climáticas.

Segundo Shuchardt et al. (2008), há várias formas de adaptar-se às mudanças climáticas, sendo que o nível e forma de adaptação variam, principalmente, em função de conhecimento das práticas e do acesso a crédito. No entanto, segundo os autores, o conhecimento acerca do significado e formas de adaptação ainda são muito incompletos. A crença na ocorrência das mudanças climáticas e o conhecimento de práticas adaptativas são cruciais para que a resposta a esses eventos seja eficiente e efetiva (MITCHELL; TANNER, 2006). De posse desse conhecimento, é possível que haja a redução dos riscos associados às alterações climáticas e aumentam-se as chances de minimizar os impactos negativos sobre os estabelecimentos agrícolas.

Além da análise de mediação considerada anteriormente, também é importante pensar na questão de mitigação das emissões GEE's, que são os principais causadores das mudanças climáticas. Como ressaltado por Mitchell e Tanner (2006), é essencial não só pensar em estratégias de adaptação que reduzam a vulnerabilidade frente aos efeitos das mudanças clima, mas também em medidas que minorem os efeitos das atividades desenvolvidas nas propriedades rurais sobre o meio ambiente. Nesse sentido, foi feita uma análise de mediação para verificar como o conhecimento e a crença de que as mudanças climáticas afetarão as respectivas propriedades desses agricultores tem impacto sobre a sua disposição em mitigar os GEE's adotando práticas agrícolas mais sustentáveis (Figura 15).

A análise em termos da mitigação evidenciou que o conhecimento e a crença de que as mudanças climáticas afetarão a propriedade faz com que haja efeito positivo e estatisticamente significativo sobre a disposição dos agricultores em adequar o seu comportamento pró-ambiental, ou seja, os agricultores estão mais dispostos a adotar práticas agrícolas redutoras de emissões dos GEE's ( $\beta = 3,26$  e p-valor = 0,05) (Figura 15).

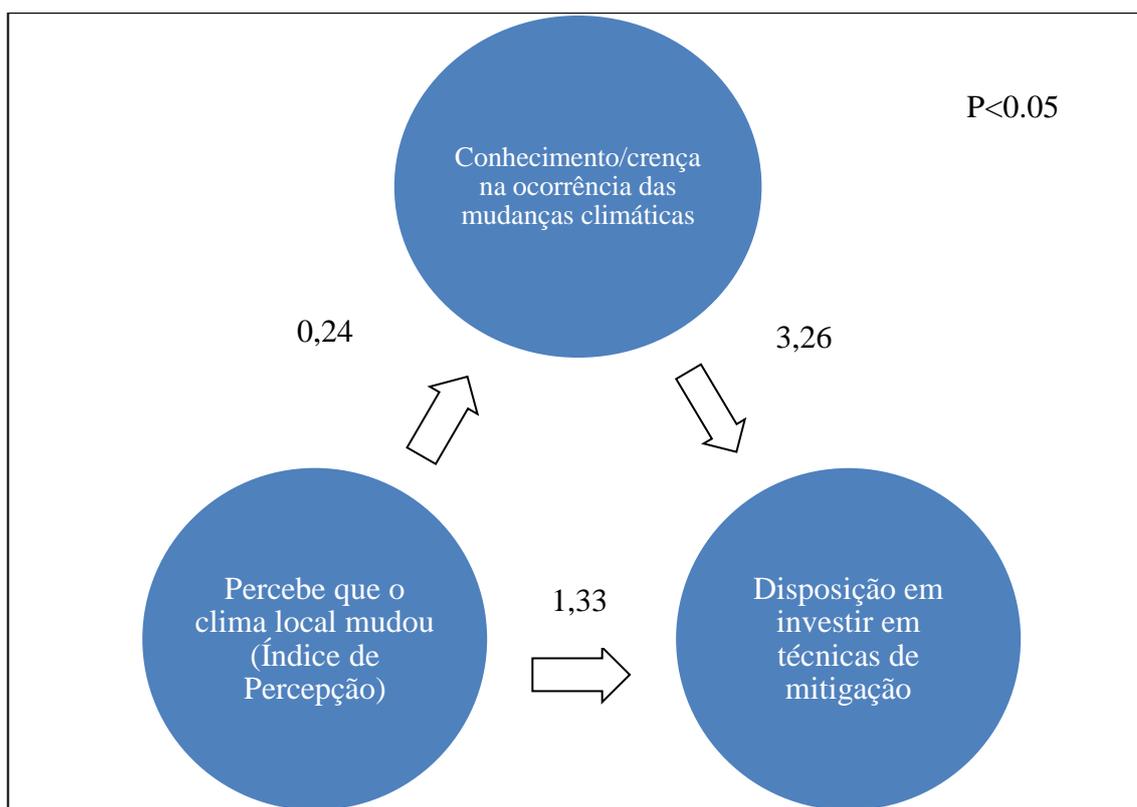


Figura 15. Modelo de mediação examinando os efeitos direto e indireto da percepção de que o clima local mudou sobre a disposição dos produtores a combater os efeitos dessas mudanças.

Nota: Os valores fornecidos são os coeficientes ( $\beta$ 's), indicando a força do relacionamento entre as variáveis. As setas cheias representam efeitos significativos nas trajetórias das variáveis, enquanto as tracejadas representam efeitos estatisticamente não significativos. O p-valor associado aos coeficientes está indicado na Figura.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados dessa análise de mediação também indicaram que o fato de perceber que o clima local mudou afeta positivamente o comportamento pró-ambiental desses agricultores ( $\beta = 1,33$  e p-valor = 0,05) (Figura 15). Assim, o efeito direto da percepção sobre a disposição a mitigar foi estatisticamente significativo (Efeito direto = 0,13 e p-valor < 0,05). Como a percepção afeta tanto diretamente

quanto indiretamente por meio do conhecimento e crença na ocorrência das mudanças climáticas, pode-se dizer que houve mediação parcial.

Dessa forma, evidencia-se que as atitudes em termos da redução das emissões de GEE's são associadas à percepção de risco e à crença na ocorrência das mudanças climáticas. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Arbuckle Jr. et al. (2015). Os autores mostraram que a percepção de risco tem papel vital sobre o comportamento pró-ambiental dos indivíduos e sobre a formulação de políticas públicas eficientes. Além disso, a crença e experiências passadas com eventos climáticos formam a base cognitiva para as respostas e atitudes frente a esses eventos (AJZEN; COTE, 2008).

Por fim, observa-se que a proporção do efeito total que é mediada pela variável “Conhecimento/Crença na ocorrência das mudanças climáticas” foi de 37,92%. Dessa forma, o conhecimento e a crença nos possíveis impactos que podem comprometer a produção e as respectivas propriedades dos agricultores explica 37,92% do efeito da variável “*Percebe que o clima local mudou (Índice de Percepção)*” sobre a variável “Disposição em investir em técnicas de mitigação”.

### **5.5. Percepção climática, condições socioeconômicas e sua influência sobre o comportamento de adaptação e mitigação**

As análises precedentes tiveram como objetivo averiguar o efeito isolado da percepção de que o clima local mudou sobre a adaptação e disposição que os agricultores da bacia do Rio das Contas têm em investir em atividades que reduzam as emissões de GEE's, bem como o efeito indireto da variável mediadora sobre essas condições. No entanto, variáveis socioeconômicas também são determinantes para explicar o nível atual de adaptação e de disposição a mitigar. Os resultados encontrados por Below et al. (2012) corroboram essa afirmação ao evidenciarem que o investimento público na infraestrutura rural, na disponibilidade e uso eficiente dos fatores de produção, bem como em um sistema educacional que garanta igualdade de oportunidades às mulheres são fatores essenciais para que haja adoção de estratégias adaptativas. Além disso, os autores também destacaram o papel importante do acesso ao crédito e assistência técnica na decisão de adaptação.

Diante disso, as análises que se seguem têm como intuito realizar novamente as análises de mediação, mas agora considerando também as variáveis socioeconômicas descritas na Tabela 3. As variáveis analisadas foram idade, número de pessoas que

residem na propriedade, parcela da renda que depende da atividade agrícola e, ou, pecuária, nível educacional, acesso ao crédito e à assistência técnica.

A Tabela 16 apresenta os resultados das estimações em termos da adaptação às mudanças climáticas.

Tabela 16. Estimativas do modelo de mediação sobre a adoção de medidas adaptativas pelos produtores da bacia do Rio das Contas, Bahia

Variável	Coefficiente	P-valor
<b>Percepção</b>		
Índice de Percepção Climática	1,2251	0.11
Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas	4,3836***	0.00
<b>Condições Socioeconômicas</b>		
Idade	0.0245***	0.01
Escolaridade	0.2805***	0.00
Número de dependentes da propriedade	0.0387	0.26
Dependência da renda gerada pela propriedade	0.0070*	0.07
Crédito	0,3234	0,31
Assistência Técnica	0,8721***	0.00
Constante	-6,6171***	0.00

Fonte: Dados da pesquisa

Notas: (\*\*\*), (\*\*) e (\*) indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Observa-se que o efeito direto da percepção de que o clima local alterou-se em virtude das mudanças climáticas locais sobre a adaptação é positivo, porém não significativo. No entanto, o efeito indireto da variável mediadora “Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas” faz com que a relação entre o Índice de Percepção Climática e a adaptação exista e seja, além de positiva, estatisticamente significativa (Efeito indireto = 0,11 e p - valor = 0,00) . Como na análise entre percepção e adaptação na seção anterior, houve mediação completa e a variável “Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas” explica 49,78% da relação entre as variáveis “*Percebe que o clima local mudou (Índice de percepção)*” e “*Adaptou*”.

Dessa forma, quanto mais os agricultores da bacia do Rio das Contas percebem mudanças em termos do comportamento da temperatura e precipitação e a ocorrência de

eventos climáticos extremos, mais propensos eles estão a adotar estratégias de adaptação. Assim, para explicar e prever o nível de adaptação às alterações climáticas, a combinação de experiência pessoal, percepção, conhecimento e crenças acerca das mudanças do clima devem ser consideradas (BLENNOW et al., 2012).

O Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas foi positivamente correlacionado à adaptação e estatisticamente significativo. Isso evidencia que agricultores que acreditam que as mudanças climáticas estejam ocorrendo de fato e, além disso, têm maior conhecimento sobre as mudanças climáticas e seus impactos negativos tendem a adotar medidas adaptativas para antever-se.

As variáveis socioeconômicas “*Idade*”, “*Escolaridade*”, “*Dependência da renda gerada pela propriedade*” e “*Assistência Técnica*” foram estatisticamente significativas ( $p$ -valor < 0,10) e, assim como o índice de percepção e o índice de conhecimento/crença discutidos anteriormente, são positivamente correlacionadas com a decisão de adaptar-se (Tabela 16).

Segundo Mudzonga (2012) a variável “*Idade*” afeta a experiência, o conhecimento acumulado em termos da atividade desenvolvida e a tomada de decisão em termos da adaptação. Nesse sentido, produtores mais velhos têm mais conhecimentos sobre o manejo de suas atividades, assim como mais experiência acumulada em termos de práticas agrícolas que sejam capazes de minorar os efeitos das mudanças climáticas sobre suas propriedades. Além disso, estiveram expostos às condições climáticas passadas e presentes por maior período de tempo, o que pode condicionar a maior percepção dos eventos climáticos e, conseqüentemente, levar à adoção de estratégias de adaptação. Resultados semelhantes aos da análise aqui empreendida foram encontrados por Gbetibouo (2009).

Segundo Wamsler et al. (2012), a influência da escolaridade e assistência técnica sobre a adaptação se dá por duas vias. Ambas têm efeito direto sobre a redução dos riscos associados aos eventos climáticos extremos, pois possibilitam maior conhecimento de mecanismos e processos que reduzam a vulnerabilidade a esses eventos. Além disso, permitem que o agricultor ou agente envolvido conheça e adote estratégias que mitiguem os GEE's e, assim, há a redução do risco. Ademais, produtores que dependem da renda gerada pelos estabelecimentos agrícolas tendem a adaptar-se frente aos impactos das mudanças climáticas.

A análise do  $p$ -valor das variáveis utilizadas na estimação mostrou que as variáveis “*Número de dependentes da propriedade*” e “*Crédito*” não foram estatisticamente significativas (Tabela 16). Todavia, os sinais observados condizem com

a expectativa prévia e estão em acordo com a literatura especializada (BLENNOW et al., 2009; 2012; BELOW et al., 2012). O que se observa é que todas as variáveis anteriormente citadas contribuem positivamente para que o produtor seja mais disposto a adaptar-se frente às mudanças climáticas.

Por fim, a Tabela 17 apresenta o modelo de mediação para a análise da disposição dos agricultores da bacia do Rio das Contas em adotarem práticas agrícolas mais sustentáveis que contribuam para a mitigação de GEE's.

Alguns dos resultados apresentados na Tabela 17 são semelhantes às análises referentes à adaptação (Tabela 16). Como pode ser observado na Tabela 17, as variáveis “Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas”, “Escolaridade” e “Assistência Técnica” também foram estatisticamente significativas e positivamente correlacionadas à disposição a mitigar. Além disso, a variável “Crédito” foi igualmente não significativa e positivamente correlacionada com a disposição a mitigar.

Tabela 17. Estimativas do modelo de mediação sobre a disposição dos produtores da bacia do Rio das Contas a combater os efeitos das mudanças climáticas

Variável	Coefficiente	P-valor
<b>Índice de Percepção Climática</b>		
Índice de percepção	1,6480**	0,03
Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas	2,7875***	0,00
<b>Condições Socioeconômicas</b>		
Idade	-0,0144	0,16
Escolaridade	0,1511*	0,07
Número de dependentes da propriedade	0,1295**	0,03
Dependência da renda gerada pela propriedade	0,0031	0,45
Crédito	0,4622	0,24
Assistência Técnica	0,9402***	0,01
Constante	-2,4760***	0,01

Fonte: Dados da pesquisa

Notas: (\*\*\*), (\*\*) e (\*) indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Com relação ao Índice de Percepção Climática, nota-se que o fato de o agricultor perceber as mudanças climáticas afeta tanto diretamente quanto indiretamente

(por meio da variável “*Índice de conhecimento/crença na ocorrência das mudanças climáticas*”) a disposição em investir em técnicas de mitigação. Assim como nas análises realizadas na seção 5.4 mesmo quando adicionamos as variáveis socioeconômicas nas estimações tanto o efeito direto (Efeito direto = 0,16 e p - valor < 0,05) quanto o indireto (Efeito indireto = 0,07 e p - valor < 0,01) são positivos e estatisticamente significativos para explicar a disposição a combater os gases causadores do efeito estufa. Dessa forma, o fato do agricultor conhecer o fenômeno das mudanças climáticas e acreditar na sua ocorrência explica 31,91% do efeito da variável “*Índice de Percepção Climática*” sobre a variável “*Disposição a investir em técnicas de mitigação*”.

Com relação à variável “*Número de dependentes da propriedade*”, observa-se que o seu efeito é positivo e estatisticamente significativo sobre a disposição a investir em técnicas de mitigação. O fato de essa variável ser significativa para explicar a disposição em reduzir as emissões de GEE’s pode evidenciar que o maior número de pessoas associadas à propriedade também permite que mais pessoas tenham acesso a informações importantes e aumenta a probabilidade que conheçam estratégias de mitigação passíveis de serem adotadas no estabelecimento agrícola. Segundo Paustian et al. (2006), a percepção dos riscos decorrentes das alterações do clima, bem como a disponibilidade e a disseminação de informações sobre essas alterações e o acesso a capital são algumas das questões chave para a formulação de políticas eficientes em termos de estratégias de mitigação.

Devem ser feitas duas observações importantes sobre as estimações apresentadas nas Tabelas 16 e 17.

A primeira observação refere-se à baixa expressividade da magnitude do efeito da variável “*Dependência da renda gerada pela propriedade*”, no caso da adaptação e sua não significância, no caso da disposição a mitigar. Os resultados obtidos em termos dessa variável podem estar evidenciando que valores simbólicos, não captados explicitamente pelo instrumento de coleta de dados, e que são representados pela vontade de permanecer na terra ou no local de origem, têm papel importante na tomada de decisão dos agricultores. Por meio das respostas obtidas no questionário aplicado, percebe-se que cerca de 64% dos entrevistados residem nas propriedades, 86% deles têm a quem transferir os seus estabelecimentos e aproximadamente 48% deles alegaram que os filhos continuarão na propriedade, seja mantendo, substituindo ou acrescentando novas atividades produtivas. Além disso, a permanência está diretamente relacionada à

disponibilidade de recursos naturais, em especial à disponibilidade de água, recurso extremamente escasso no semiárido, região onde está localizada a maioria dos municípios da bacia do Rio das Contas. Assim, a adoção ou não de estratégias de adaptação e mitigação relacionam-se mais às variáveis “Índice de Percepção Climática” e “Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas” do que à variável “*Dependência da renda gerada pela propriedade*”. Além disso, ao se considerar os valores simbólicos locais, nota-se que a atividade agrícola não é percebida pelos agricultores apenas como geradora de renda, mas como algo intrinsecamente ligado à sua cultura ou ao seu modo de viver. Assim, as ações dos agricultores da bacia do Rio das Contas frente às mudanças do clima também são motivadas pelo desejo de permanecer no local e de garantir a produção e renda necessárias à sobrevivência.

A segunda observação diz respeito aos sinais contraditórios referentes à variável “Idade” entre as estimações expressas nas Tabelas 16 e 17. Apesar da não significância dessa variável em termos da disposição a mitigar, pode-se destacar que o sinal negativo encontrado está associado ao receio e relutância desses agricultores em alterar drasticamente o manejo de suas propriedades. No caso da adaptação, quanto mais velhos são os produtores maiores são as chances de que tais produtores adaptem-se, mas essa adaptação é feita em termos de processos e mecanismos que não são simultaneamente mitigadores de GEE’s. Ou seja, o sinal negativo encontrado na análise de disposição a mitigar evidencia que apesar de perceber que as mudanças climáticas trarão impactos futuros negativos à propriedade, os agricultores da região não estão dispostos a fazer mudanças que alterem significativamente o manejo de suas propriedades.

A Tabela 18 evidencia os mecanismos e processos utilizados pelos agricultores da bacia do Rio das Contas para adaptar-se às mudanças climáticas e mitigar os GEE’s. Segundo o Plano ABC (BRASIL, 2012), algumas das ações de mitigação às mudanças climáticas para o setor agropecuário dizem respeito a mecanismos tais como a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) ou sistemas agroflorestais (SAF’s), fixação biológica de nitrogênio, florestas plantadas, recuperação de pastagens degradadas e tratamento de dejetos animais. Como pode ser observado por meio da Tabela 18, poucos agricultores da região em estudo utilizam algum desses processos. Dentre aqueles que se adaptaram às mudanças climáticas, apenas 11,4% utilizam iLPF, 12,1% realizam plantio direto na palha e somente 1,3% deles tratam os dejetos animais.

Tabela 18. Mecanismos e processos utilizados pelos agricultores da bacia do Rio de Contas para adaptação (A) e, ou, mitigação (M) às mudanças climáticas

<b>Mecanismos e processos utilizados para adaptação</b>	<b>% (produtores)</b>
Aumento do uso de irrigação (A)	38,3
Preservação ambiental (A/M)	24,8
Alteração nas datas de colheita (A)	20,8
Rotação e diversificação de culturas (A/M)	20,8
Alteração nas datas de plantio (A)	19,5
Plantio direto na palha (A/M)	12,1
Integração Lavoura-Pecuária-Floresta ou Sistemas Agroflorestais (A/M)	11,4
Diminuição do rebanho/ plantio (A)	10,7
Utilização de transgênicos ou espécies geneticamente melhoradas (A)	9,4
Práticas que viabilizam a produção (Reservatório de água, alteração nos horários de irrigação, etc) (A)	4,7
Tratamento de dejetos animais (A/M)	1,3

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota-se que as práticas utilizadas pelos agricultores referem-se mais a mecanismos de adaptação do que mitigação. Sendo assim, constata-se que apesar de perceberem os impactos negativos das mudanças climáticas sobre suas propriedades, os agricultores da região estudada são menos dispostos a alterar, de forma drástica, a maneira como conduzem as suas práticas agrícolas. Tais agricultores são menos receosos em adotar medidas e mecanismos que lhes são conhecidos, como o aumento do uso da irrigação, alteração na data de plantio e colheita, preservação ambiental e rotação e diversificação de culturas. Nesse sentido, ressalta-se a necessidade de maior apoio a esses agricultores ao possibilitar mais acesso à assistência técnica ou extensão rural e a conhecimentos que lhes permitam não só se adaptar aos impactos adversos do clima, mas também investir em técnicas que sejam mitigadoras de emissões de GEE's.

Por fim, é preciso ressaltar que a capacidade de adaptação às mudanças climáticas e disposição em adotar técnicas de mitigação também dependerão fortemente da disponibilidade de informações relacionadas a essas alterações e da capacidade que as pessoas têm para gerir, processar e interpretar essas informações (ADGER et al., 2004). Dessa forma, a educação e assistência técnica são fatores essenciais aos

agricultores, uma vez que permitem que eles percebam os efeitos das mudanças climáticas e possam ser capazes de agir frente a esses eventos. Tais variáveis são ainda importantes na medida em que ampliam o conhecimento dos produtores acerca de técnicas e mecanismos que reduzam os efeitos do clima sobre sua produção e propriedade, além de elevar o nível socioeconômico desses produtores (BLENNOW et al., 2009; BELOW et al. 2012; BLENNOW et al., 2012). Assim, os resultados aqui encontrados são indicadores da necessidade de investimento na região da bacia do Rio das Contas, já que a maioria dos entrevistados não recebeu assistência técnica e tem baixo nível educacional.

## 6. CONCLUSÕES

O trabalho aqui desenvolvido teve como objetivo avaliar a percepção, o conhecimento e crença que os agricultores da bacia do Rio das Contas têm em termos das mudanças climáticas e, ao mesmo tempo, averiguar se essa percepção traduz-se na adoção de estratégias de adaptação e, ou, mitigação. Para tal, foram aplicados questionários englobando questões referentes a informações socioeconômicas dos produtores e de suas propriedades, à percepção desses produtores em relação às mudanças climáticas e a medidas de adaptação e mitigação implementadas na propriedade. Como destacado anteriormente, a percepção de que as mudanças climáticas estão ocorrendo e o conhecimento dos impactos advindos dessas mudanças são alguns dos fatores determinantes da tomada de decisão quanto à adoção ou não dessas estratégias. Compreender como as crenças, experiências e a percepção climática determinam o comportamento dos produtores no sentido de anteciparem-se aos efeitos adversos do clima é fundamental. Esse conhecimento permite que políticas públicas mais eficientes sejam delineadas.

Resultados convergentes vêm mostrando que as alterações climáticas irão alterar fundamentalmente os padrões de produção global de alimentos, com impactos negativos de produtividade das culturas em regiões tropicais de baixa latitude. Diante disso, percebe-se que os municípios que compõem a bacia do Rio das Contas encontram-se localizados em uma região que será mais prejudicada pelas mudanças climáticas. Além

disso, a região têm a sua atividade econômica centrada na agricultura e pecuária, atividades estas que também serão fortemente afetadas negativamente pelas alterações do clima. No entanto, trabalhos voltados a estudar a região da bacia do Rio das Contas e a sua interação com a população são escassos.

Os resultados obtidos em termos da percepção das mudanças climáticas foram semelhantes àqueles dispostos na literatura que versa sobre o tema. De forma geral, os agricultores dos municípios selecionados perceberam alterações no clima local e as atribuem às mudanças climáticas. Além disso, as análises indicaram que quanto mais os agricultores percebem essas alterações e acreditam que esses eventos terão impacto negativo sobre suas propriedades, mais dispostos eles estão a adaptarem-se e a reduzir as emissões de GEE's.

Outra questão que merece destaque é a necessidade de maior acesso a assistência técnica, a qual tem potencial de capacitar os produtores a adotarem estratégias de adaptação e mitigação. Assim, recebendo assistência técnica aumenta-se a probabilidade de que o agricultor tenha mais facilidade de alterar as suas práticas agrícolas de modo a antecipar-se aos eventos climáticos e, ao mesmo tempo, reduzir o impacto negativo do manejo de sua propriedade sobre o meio ambiente.

As análises aqui desenvolvidas também evidenciaram que as condições socioeconômicas dos produtores da bacia são determinantes da adoção de estratégias de adaptação e mitigação. Diante disso, verifica-se que o tamanho da família, bem como, sua composição e características constituem-se em parâmetros fundamentais na decisão dos agentes a respeito do manejo da propriedade e, portanto, são fatores determinantes da capacidade adaptativa e disposição em adotar técnicas produtivas mais sustentáveis. Ademais, a decisão de adaptação às mudanças climáticas também dependerá fortemente da disponibilidade de informações climáticas e da capacidade dos indivíduos em interpretar e gerir essas informações.

Contrariamente ao que era esperado, a adoção ou não de estratégias de adaptação relaciona-se mais à percepção climática e ao conhecimento e crença desses agricultores em termos das mudanças climáticas do que à dependência da renda gerada pela propriedade. A análise dos questionários aplicados mostra que a atividade agrícola e pecuária não é tida apenas como fonte de renda, mas como algo intrinsecamente associado à cultura dos agricultores selecionados. Dessa forma, a tomada de decisão também é pautada na vontade de permanecer na terra e na disponibilidade de recursos naturais. Além disso, vê-se que os agricultores não estão dispostos a alterar drasticamente o manejo de suas propriedades como meio de reduzir as emissões de

gases de efeito estufa. Eles preferem utilizar medidas adaptativas com as quais têm mais familiaridade e conhecimento, sendo esse um obstáculo à implementação de técnicas mais eficientes em reduzir os impactos ao meio ambiente e, ao mesmo tempo, promover a adaptação às alterações climáticas.

As discussões aqui desenvolvidas reforçam a necessidade de políticas públicas voltadas à maior divulgação de informações climáticas e sobre os mecanismos das mudanças climáticas na região, aliada a políticas que ampliem o acesso à assistência técnica ou extensão rural. Além disso, chama-se atenção para a importância de se considerar, ainda nas etapas iniciais do processo de formulação da política, a percepção, crença e condições socioeconômicas dos indivíduos envolvidos. Essas são considerações fundamentais para o sucesso e eficiência dos esforços das políticas públicas.

Quando indagados sobre o nível de conhecimento em termos das mudanças climáticas, verificou-se que parcela expressiva dos agricultores selecionados considerou ter baixo conhecimento a respeito desse fenômeno. Esse é um dado que gera preocupação frente aos atuais incentivos para a adoção de mecanismos de adaptação e mitigação. Como destacado ao longo do trabalho, é essencial que o agricultor conheça, perceba e acredite na ocorrência das alterações do clima para que opte por tais mecanismos. Dessa forma, as políticas públicas devem atuar no sentido de informar aos agricultores as peculiaridades inerentes a esse fenômeno, bem como seus impactos sobre a produção e propriedade.

Por fim, destaca-se que as mudanças climáticas afetam diferentes localidades de modos também distintos. O nível de impacto sobre cada região depende, principalmente, da capacidade adaptativa associada e do grau de vulnerabilidade que os ecossistemas naturais e a infraestrutura humana têm em relação às mudanças no clima e a eventos meteorológicos extremos. As análises feitas e resultados alcançados neste trabalho permitem inferir que os agricultores da bacia do Rio das Contas sentem-se vulneráveis aos impactos advindos das alterações climáticas. Grande parte da amostra considera que terá risco alto ou muito alto de ser prejudicado financeiramente pela seca e muitos já tem adotado medidas adaptativas (principalmente irrigação) para reduzir esse risco. Essa conclusão faz com que seja necessária a consideração das vulnerabilidades associadas à seca na formulação de políticas públicas e na proposição de mecanismos de adaptação e mitigação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABID, M; SCHEFFFRAN, J.; SCHNEIDER, U. A.; ASHFAQ, M. Farmers' perceptions of and adaptation strategies to climate change and their determinants: the case of Punjab province, Pakistan. **Earth System Dynamics**. Vol. 6, pg. 225-243, 2015.

ADGER, W. N.; BROOK, N.; BENTHAM, G.; AGNEW, M.; ERIKSEN, S. New indicators of vulnerability and adaptive capacity. **Tyndall Centre for Climate Change Research**, Technical Report 7. 2004.

AJMANI, V. B. Applied Econometrics Using the SAS System. **John Wiley & Sons, Inc.** 2009.

AJZEN I.; COTE, G. N. Attitudes and the prediction of behavior. In Crano W. D., Prislin R., editors. (Eds.), Attitudes and attitude change (pp. 289-311). New York, NY: **Psychology Press**. 2008.

AMARANTE JÚNIOR, O. P.; SILVA, J. K. F. Percepção ambiental de moradores da bacia do rio anil. **Acta Tecnológica**, v. 8, n. 1, p. 47-55, 2013.

ANDRADE, A. J. P.; SILVA, N. M.; SOUZA, C. R. **As percepções sobre as variações e mudanças climáticas e as estratégias de adaptação dos agricultores familiares do Seridó Potiguar**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 31, p. 77-96, ago. 2014.

ARBUCKLE JR, J. G.; PROKOPY, L.S.; HAIGH, T.; HOBBS, J.; KNOOT, T.; KNUTSON, C.; LOY, A.; MASE, A. S.; MCGUIRE, J.; MORTON, L.W.; TYNDALL, J.; WIDHALM, M. Climate change beliefs, concerns, and attitudes toward adaptation and mitigation among farmers in the Midwestern United States. **Climatic Change**. Springer. 16 February 2013.

ARBUCKLE, J.G, MORTON, L.W., HOBBS, J. Understanding Farmer Perspectives on Climate Change Adaptation and Mitigation: The Roles of Trust in Sources of Climate

Information, Climate Change Beliefs, and Perceived Risk. **Environment and Behavior**. v. 47, n. 2, p. 205-234, February 2015.

ÁVILA, A.F.D.; IRIAS, L.J.M.; LIMA, M. Impacto das mudanças climáticas na agricultura brasileira. **Brasília: EMBRAPA**, 2006.

AYALA, R.G; ESTRUGO, A. Assessing the Effects of Climate and Socioeconomic Factors on Vulnerability to Vector-Borne Diseases in Latin America. July 2014. **IDB Working Paper No. IDB-WP-497**. Disponível em <[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2533567](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2533567)> Acesso em 09/11/2015.

AYOADE, J.O. **O clima e a agricultura**. In:\_\_\_\_\_. Introdução á climatologia para os trópicos. 5ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

BARBOSA, J.S.; DOMINGUEZ, J.M.L. **Geologia da Bahia**. Salvador, Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, 1996.

BARON, R. M.; KENNY, D. A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. **Journal of Personality and Social Psychology**. Pg. 1173–1182, 1986.

BASAVARAJ, B.; KALA, C. P. Climate Change and Apple Farming in Indian Himalayas: A Study of Local Perceptions and Responses. **PLOSone**. V. 8, N.10, October 2013.

BELLOCCO, R.; GROTTA, A. A review of mediation analysis in Stata: Principles, methods and application. **Italian Stata Users' Group Meetings 2013, Stata Users Group**. Available in [http://www.stata.com/meeting/italy13/abstracts/materials/it13\\_grotta.pdf](http://www.stata.com/meeting/italy13/abstracts/materials/it13_grotta.pdf) Access: 16/12/2015.

BELOW, T.B.; MUTABAZI, K. D.; KIRSCHKE, D.; FRANKE, C.; SIEBER, S.; SIEBERT, R.; TSCHERNING, K. Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables? **Global Environmental Change**, Vol. 22, Pag. 223-235, February 2012.

BLENNOW, K.; PERSSON, J. Climate change: motivation for taking measure to adapt. **Global Environmental Change**, v. 19, p. 100-104, 2009.

BLENNOW, K.; PERSSON, J.; TOMÉ, M.; HANEWINKEL, M. Climate Change: Believing and Seeing Implies Adapting. **PLOS One**, v. 7, n. 11, e50182, 2012.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. **Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental**. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Eds.). Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 153-192.

BRANDALIZE, M. C. B.; BOLLMANN, H. A. Mapeamento da percepção ambiental dos moradores da bacia hidrográfica do rio Belém utilizando o SPRING. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal – RN. **Anais...** Natal: INPE, 2009.

BRASIL. Governo Federal, Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução nº 32, de 15-10-2003. **Divisão Hidrográfica Nacional**. Brasília, outubro de 2003.

BRASIL. Lei n. 12.187/2009, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil**. Brasília, 2014.

BRASIL. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura : plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, coordenação da Casa Civil da Presidência da República. – Brasília : MAPA/ACS, 2012.173 p.

BROOKS, N. Vulnerability, Risk and Adaptation: A Conceptual Framework. **Working Paper 38, Tyndall Centre of Climate Change Research**, University Of East Anglia, Norwich, 2003.

BROOKS, N.; ADGER, W. N.; KELLY, P. M. The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. **Global Environmental Change** **15**, 151-163, 2005.

BURKE, M.; LOBELL, D. Food Security and Adaptation to Climate Change: What do We Know? *Advances in Global Change Research*. Springer, 2010. Disponível em: <[http://web.stanford.edu/~mburke/papers/Chap8\\_adaptation.pdf](http://web.stanford.edu/~mburke/papers/Chap8_adaptation.pdf)>

BURSZTYN, M.; EIRÓ, F. **Mudanças climáticas e distribuição social da percepção de risco no Brasil**. Revista Sociedade e Estado. Volume 30, Número 2, Maio/Agosto de 2015.

CAMPOS, E. V. M. **O assoreamento do baixo curso do Rio das Contas: uma abordagem hidráulica e sedimentológica**. Salvador, 2002. 77p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia.

CAPSTICK, S.; WHITMARSH, L.; POORTINGA, W.; PIDGEON, N.; UPHAM, P. International trends in public perceptions of climate change over the past quarter century. **WIRESs Climate Change** published by John Wiley & Sons, Ltd. Vol.6, January/February 2015.

CENTRO DE PLANEJAMENTO DA BAHIA – CEPLAB. **Recursos Naturais: Bacias Hidrográficas do Estado da Bahia**. Salvador: CEPLAB, 1979.

CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS DO ESTADO DA BAHIA – CRA. **Qualidade das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio das Contas**. Salvador: CRA, 2000.

CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS DO ESTADO DA BAHIA – CRA. **Qualidade das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio das Contas**. Salvador: CRA, 2001.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br>> Acesso em: 08 de julho 2015.

CHERNICK, M. R. *Bootstrap Methods: A Guide for Practitioners and Researchers*. John Wiley & Sons, Inc. 2008.

COMIN, F. H. **Conservação ambiental em paisagens agrícolas: relações entre uso da terra e meio ambiente na bacia hidrográfica do Corumbataí, Estado de São Paulo, Brasil**. Piracicaba, 2013. 154p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS CONTAS – CBHRC. **Regimento interno do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Contas**. Jequié: CBHRC, 2013.

CUNHA, D. A.; COELHO, A. B.; FÉRES, J. G. Irrigation as an adaptive strategy to climate change: an economic perspective on Brazilian agriculture. **Environment and Development Economics**, v. 20, p. 57-79, 2015.

CUNHA, D. A.; COELHO, A. B.; FÉRES, J. G.; BRAGA, M. J.; SOUZA, E. C. Irrigação como Estratégia de Adaptação de Pequenos Agricultores às Mudanças Climáticas: aspectos econômicos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 2, p. 369-386, 2013.

CUTTER, S.L.; BORUFF, B.J.; SHIRLEY, W.L. Social vulnerability to environmental hazards. **Social Science Quarterly**. Pg. 242–261, 2003.

DAI, J.; KESTERNICH, M.; LÖSCHEL, A.; ZIEGLER, A. Extreme weather experiences and climate change beliefs in China: An econometric analysis. **Ecological Economics**. Vol.116, pg. 310-321, 2015.

DANG, H.L; LI, E; NUBERG, I. Farmers’ Perceived Risks of Climate Change and Influencing Factors: A study in the Mekong Delta, Vietnam. **Environmental Management**. Vol.54, 331-345 pages. 2014.

DESSAI, S.; SIMS, C. Public perception of drought and climate change in southeast England. **Environmental Hazards**. Vol.9, pages 340-357, 2010.

DHAKAL, C. K.; REGMI, P. P.; DHAKAL, I. P.; KHANAL, B.; BHATTA, U. K. Determinants of Livestock Holders’ Adaptive Capacity to Climate Change in Gandaki River Basin, Nepal. PAK Publishing Group. **Proceedingd Book of ICEFMO**. Malaysia, 2013.

DUINEN, R. V.; FILATOVA, T.; GEURTS, P.; VEEN, A. V. D. Empirical Analysis of Farmers’ Drought Risk Perception: Objective Factors, Personal Circumstances, and Social Influence. **Risk Analysis**. Vol. 35, N.4, 2015.

EIRÓ, F.; LINDOSO, D. **Mudança climática, percepção de risco e inação no semiárido brasileiro: como produtores rurais familiares percebem a variabilidade climática no sertão do São Francisco – Bahia**. Rer. Econ. NE, Fortaleza, v. 45, n. 4, p. 137-150, out/dez., 2014.

EISENACK, K.; STECKER, R. An Action Theory of Adaptation to Climate Change. **Paper presented at the 2010 Berlin Conference on the Human Dimensions on Global Environmental Change.** 2010.

FAO, 2002. **Environment in decentralized development – Economic and institutional issues.** Prepared by Vito Cistulli. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), Rome, 2002.

FAO, 2014. **Agriculture, Forestry and Other Land Use Emissions by Sources and Removals by Sinks.** 1990-2011 Analysis. Food Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAO Statistics Division – Working Paper Series ESS/14-02, March 2014.

FAO, 2015. **Climate change and food systems: global assessments and implications for food security and trade.** Food Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Edited by Aziz Elbehri, 2015.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. P.; CHAN, B. L. **Análise de Dados – Modelagem Multivariada para Tomada de Decisões.** Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 646p, 2009.

FÉRES, J.; REIS, E.; SPERANZA, J. Assessing the Impact of Climate Change on the Brazilian Agricultural Sector. In: 16<sup>th</sup> Annual EAERE Conference, 2008, Gothenburg. **Proceedings of the 16<sup>th</sup> Annual EAERE Conference.** Gothenburg: EAERE, 2008.

FILMER, D.; PRITCHETT, L.H. Estimating wealth effects without expenditure data — or tears: An application to educational enrolments in States of India. **Demography.** Pg. 115–131, 2001.

GBETIBOUO, G. A. Understanding Farmers' Perceptions and Adaptations to Climate Change and Variability. **International Food Policy Research Institute - Sustainable Solutions for ending hunger and poverty.** Discussion Paper 00849. February 2009.

GEBREHIWOT, T.; VENN, A.V.D. Farm Level Adaptation to Climate Change: The Case of Farmer's in the Ethiopian Highlands. **Environmental Management.** Vol.52, pg. 29-44, 2013.

GIGERENZER, G.; SELTEN, R. Bounded Rationality – The Adaptive Toolbox. **The MIT Press,** 2001.

GOUVÊA, J. R. F. **Mudanças climáticas e a expectativa de seus impactos na cultura da cana-de-açúcar na região de Piracicaba, SP.** 98 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2008.

HADEN, V.R.; NILES, M.T; LUBELL, M.; PERLMAN. J.; JACKSON, L.E. Global and local concerns: what attitudes and beliefs motivate farmers to mitigate and adapt to climate change? **PLOS ONE.** Vol.7, December, 2012.

HAGEN, BJOERN. Public Perception of Climate Change: Policy and Communication. **Routledge Studies in Environmental Communication and Media,** 2016.

HANSEN, J.; MARX, S.; WEBER, E. The Role of Climate Perceptions, Expectations, and Forecasts in Farmer Decision Making. **International Research Institute for Climate Prediction**, 2004.

HÄRDLE, W.; SIMAR, L. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 2nd. Edition. Berlin: Springer, 458p, 2007.

HARTTER, J. Attitudes of Rural Communities Toward Wetlands and Forest Fragments Around Kibale National Park, Uganda. **Human Dimensions of Wildlife: An International Journal**, v. 14, p. 433-447, 2009.

HARTTER, J.; STAMPONE, M. D.; RYAN, S. J.; KIRNER, K.; CHAPMAN, C. A.; GOLDMAN, A. Patterns and Perceptions of Climate Change in a Biodiversity Conservation Hotspot. **PLOS One**, v. 7, n. 2, e32408, 2012.

HAYES, A. F. Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach. **Guilford Press**. 507 pages, 2013.

HESS, J. J.; MCDOWELL, J. Z.; LUBER, G. Integrating Climate Change Adaptation into Public Health Practice: Using Adaptive Management to Increase Adaptive Capacity and Build Resilience. **Environmental Health Perspectives**. Vol.120, N. 2, February, 2012.

HOLMBECK, G. N. Toward terminological, conceptual, and statistical clarity in the study of mediators and moderators: Examples from the child-clinical and pediatric psychology literatures. **Journal of Consulting and Clinical Psychology**. Pg. 599–610, 1997.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. Applied logistic regression (2nd ed.). **New York: Wiley**, 2000.

HOWDEN, S. M. et al. Adapting agriculture to climate change. **Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)**. Vol. 104, N.50, December, 2007.

HOWE, P. D.; LEISEROWITZ, A. Who Remembers a hot summer or a cold winter? The asymmetric effect of beliefs about global warming on perceptions of local climate conditions in the U.S.. **Global Environmental Change**. 2013.

HOWE, P. D.; MARKOWITZ, E. M.; LEE, T. M.; CHIA-YING KO, LEISEROWITZ, A. Global perceptions of local temperature change. **Nature Climate Change**. Vol.3, Pg. 352-356, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo 2010: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2013: The Physical Science Basis**. STOCKER, T; DAHE, Q; PLATTNER, G. K. (Eds.). Genebra, Suíça: IPCC, 2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability – Part A: Global and Sectoral Aspects**. FIELD, C. B.; BARROS, V. R. (Eds.). Cambridge University Press: IPCC, 2014.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. PACHAURI, R. K.; REISINGER, A. (Eds.). Genebra, Suíça: IPCC, 2007.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC: Climate Change 2001: Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Watson, R.T. and the Core Writing Team (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, and New York, NY, USA, 398 pp, 2001.

KNOPKI, P. B.; BOLLMANN, H. A.; BRANDALIZE, M. C. B. Avaliação da percepção ambiental dos moradores da bacia hidrográfica do Rio Belém - Indicadores de contato, importância e participação. In: II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 2008, Recife – PE. **Anais...** Recife, 2011.

LAZARFELD, P. F. Interpretation of statistical relations as a research operation. In P. F. Lazarsfeld & M. Rosenberg (Eds.), *The language of social research: A reader in the methodology of social research* (pp. 115–125). **Glencoe, IL: Free Press**, 1955.

LEISEROWITZ, A.; MAIBACH, E.; ROSER-RENOUF, C.; HMIELOWSKI, J. D. **Extreme Weather, Climate & Preparedness in the American Mind**. 2012. Available in: <http://environment.yale.edu/climate/files/Extreme-Weather-Climate-Preparedness.pdf>. Access: set. 2015.

LUCAS, P.L.; HILDERINK, H.B.M. The vulnerability concept and its application to food security. **Report 550015004/2004. Netherlands: National Institute for Public Health and the Environment (RIVM)**, 2004.

MABE, F. N.; SIENSO, G.; DONKOH, S. Determinants of Choice of Climate Change Adaptation Strategies in Northern Ghana. **Research in Applied Economics**. V.6, N.4, 2014.

MACHADO, E. C. M. N.; FURTUNATO, O. M.; PINTO, E. J. A. (2011). Espacialização dos dados de precipitação anual e trimestrais da bacia do Rio das Contas (Sub-Bacia 52). In: XIV World Water Congress, 2011, Porto de Galinhas – PE. **Anais...** Porto de Galinhas, 2011.

MACKINNON, D.P. **Introduction to Statistical Mediation Analysis**. Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

MADDISON, D. **The perception of and adaptation to climate change in Africa**. Pretoria: Centre for Environmental Economics and Policy in Africa – CEEPA, 2006 (Discussion Paper No. 10).

MAKSOU, H. **Hidrologia e Possibilidades Hidroenergéticas da Bacia do Rio das Contas, na Bahia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1964.

MARENGO, J. A.; BERNASCONI, M. Regional differences in aridity/drought conditions over Northeast Brazil: present state and future projections. **Climatic Change**. Pp.103-115, 2015.

MARGULIS, S.; DUBEUX, C. B. S. **Economia da Mudança do Clima no Brasil: custos e oportunidades**. São Paulo, Brasil: IBEP Gráfica, 2010.

MENEZES, A. C. F.; FAISSOL, S.; FERREIRA, M.L. **Análise da matriz geográfica: estruturas e inter-relações**. In: IBGE. Tendências atuais na geografia urbano-regional: teorização e quantificação. Rio de Janeiro, p. 67-109, 1978.

MENEZES, L.C.P.; OLIVEIRA, B.M.C.; EL-DEIR, S.G. **Percepção ambiental sobre mudanças climáticas: estudo de caso no Semiárido Pernambucano**. In: Proceedings I Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Londrina, Brasil, IBEAS, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Educação ambiental PROBIO**: (coordenador): Carlos Hiroo Salto. Brasília: Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília/MMA, 2006.

MITCHELL, T.; TANNER, T. Adapting to climate change: Challenges and opportunities for the development community. **Tearfund**.2006.

MOSS, R.H.; BRENKERT, A.L.; MALONE, E.L. Vulnerability to climate change: a quantitative approach. **Research report Prepared for the U.S. Department of Energy**. 2001.

MOTTA, R.S. **A política nacional sobre mudança do clima: aspectos regulatórios e de governança**. In: Mudança do Clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios / editores: Ronaldo Seroa da Motta...[et al.]. Brasília: Ipea, 2011. Cap 1 p.31-42, 2011.

MUDOMBI, G. Factors affecting perceptions and responsiveness to climate variability induced hazards. **Thesis submitted in University of Zimbabwe – Faculty of Agriculture (Department of Agricultural Economics and Extension)**. Harare. December, 2011.

MUDZONGA E. Farmers' Adaptation to Climate Change in Chivi District of Zimbabwe. **Trade and Development Studies Centre**. Harare, Zimbabwe.2012.

NELSON, et al. Climate change effects on agriculture: Economic responses to biophysical shocks. **Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)**, v.111, March 2014, Pages 3274-3279.

NEVES, K. D.; SOUSA, M.; FERREIRA, M. D. Percepção ambiental na micro bacia do córrego da Água Quente, São Carlos – SP: Áreas degradadas como fatores de

- influência na qualidade de vida da população. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2012, Goiânia – GO. **Anais...** Bauru, IBEAS, 2012.
- NGUYEN, A. L.; TRUONG, M. H.; VERRETH, J. A.; LEEMANS, R.; BOSMA, R. H.; SILVA, S. S. D. Exploring the climate change concerns of striped catfish producers in the Mekong Delta, Vietnam. **SpringerPlus**. Pg. 4-46, 2015.
- NGUYEN, T. P. L. et al. Perceiving to learn or learning to perceive? Understanding farmers' perceptions and adaptation to climate uncertainties. **Agricultural Systems**. Vol. 143, pg. 205-216, 2016.
- NILES, M. T.; LUBELL, M.; BROWN, M. How limiting factors drive agricultural adaptation to climate change. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. Pg. 178-185, 2015.
- NOBRE, C.A.; ASSAD, E.D.; OYAMA, M.D. O impacto do aquecimento global nos ecossistemas brasileiros e na agricultura. **Scientific American Brazil**, v. 80, p. 70–75, 2005.
- NUNES, S. L. T.; CRUZ, M. J. M.; NASCIMENTO, S. A. Aspectos qualitativos das águas da bacia hidrográfica do Rio das Contas no município de Jussiape – Bahia. **Revista de Geologia**, v, 20, n. 1, p. 7-21, 2007.
- NZEADIBE, T. C.; EGBULE, C. L.; CHUKWUONE, N. A.; AGU, V. C. Climate Change Awareness and Adaptation in the Niger Delta Region of Nigeria. **African Technology Policy Studies Network**, 2011.
- O'BRIEN, K.L.; LEICHENKO, R.M.; KELKAR, U; VENEMA, H.M.; AANDAHL, G.; TOMPKINS, H; JAVED, A.; BHADWAL, S.; BARG, S.; NYGAARD, L.; WEST, J. Mapping vulnerability to multiple stressors: climate change and globalization in India. **Global Environmental Change**. Pg. 303–313, 2004.
- PATNAIK, U.; NARAYANAN, K. Vulnerability and climate change: An analysis of the eastern coastal districts of India. **Paper presented at the “Human Security and Climate Change International Workshop,”** Asker, Norway, June 21–23, 2005.
- PAULA, F. C. F.; LACERDA, L. D.; MARINS, R. V.; AGUIAR, J. E.; OVALLE, A. R. C.; FALCÃO FILHO, C. A. T. Emissões naturais e antrópicas de metais e nutrientes para a bacia inferior do Rio das Contas, Bahia. **Química Nova**, v. 33, n. 1, p. 70-75, 2010.
- PAUSTIAN, K.; ANTLE, J. M.; SHEEHAN, J.; PAUL, E. A. Agriculture's Role in Greenhouse Gas Mitigation. **Prepared for the Pew Center on Global Climate Change**. September, 2006.
- PBMC – PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Mitigação das mudanças climáticas**. Contribuição do grupo de trabalho 3 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Bustamante, M.M.C.; Rovere E., L.L, (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 463 pp, 2014.

PERSSON, J.; SAHLIN, N. E.; WALLIN, A. Climate change, values, and the cultural cognition thesis. **Environmental Science & Policy**. Vol.52. Pg. 1-5, 2015.

PIDGEON, N.; FISCHHOFF, B. The role of social and decision sciences in communicating uncertain climate risks. **Nature Climate Change**, v. 1, n. 1, p. 35-41, 2011.

PIELKE, R. A. J. Rethinking the role of adaptation in climate policy. **Global Environmental Change** 8, 159-170, 1998.

PINTO, H. S.; ASSAD, E. D. (Eds.). **Aquecimento global e cenários futuros da agricultura brasileira**. Campinas: Embrapa/Unicamp, 2008.

PIRES, M. V.; CUNHA, D. A.; REIS, D. I.; COELHO, A. B. **Percepção de produtores rurais em relação às mudanças climáticas e estratégias de adaptação no estado de Minas Gerais, Brasil**. Revista de Ciências Agrárias, v. 37, n. 3, p. 431-440, 2014.

PRAGER, K. Understanding Behaviour Change – How to apply theories of behavior change to SEWeb and related public engagement activities. James Hutton Institute. May, 2012.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/download/>>. Acesso em out. 2015.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Human Development Report 2015 – Work for Human Development (Technical Notes)**. Disponível em: <[http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2015\\_technical\\_notes.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2015_technical_notes.pdf)>. Acesso em dezembro de 2015.

PROKOPY, L.S. et al. Farmers and Climate Change: A Cross-National Comparison of beliefs and Risk Perceptions in High-Income Countries. **Environmental Management**. Vol.56, pg. 492-504, 2015.

PRUTSCH, A. et al. Guiding principles for adaptation to climate change in Europe. **European Topic Centre on Air and Climate Change (ETC/ACC)**. Technical Paper 2010/6, 2010.

REIDSMA, P.; EWERT, F.; LANSINK, A. O.; LEEMANS, R. Adaptation to climate change and climate variability in European agriculture: The importance of farm level responses. **European Journal of Agronomy**. Vol. 32. Pg.91-102, 2010.

SANGHI, A.; ALVES, D.; EVENSON, R.; MENDELSON, R. Global warming impacts on Brazilian agriculture: estimates of the Ricardian model. **Economia Aplicada**, v. 1, p. 7–33, 1997.

SCHUCHARDT, B. et al. Germany in the midst of climate change: Adaptation is necessary. **Federal Environment Agency – Division I 2.1 “Climate change”**. April 2008.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS – SRH. **Plano Diretor da Bacia de Recursos Hídricos. Bacia do Rio das Contas.** Salvador: SRH, 1993.

SILVA FILHO, L. V. **Qualidade e percepção ambiental: estudo de caso da bacia hidrográfica do Rio Passauna.** Curitiba, 2010. 218p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná.

SMIT, B.; SKINNER, M. Adaptation options in agriculture to climate change: a typology. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change** 7, 85–114, 2002.

SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. **Global Environmental Change**. V.16, pg. 282-292, August, 2006.

SPENCE, A.; POORTINGA, W.; BUTLER, C.; PIDGEON, N.F. **Perceptions of climate change and willingness to save energy related to flood experience.** *Nature Climate Change*, V.1, April, 2011.

SEI - SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA – SEI. **Atributos Climáticos do Estado da Bahia.** Salvador: SEI, 1998.

TEIXEIRA, A. C. O.; ALMEIDA, T. M.; MOREAU, M. S.; MOREAU, A. M. S. Análise da dinâmica de uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do baixo Rio das Contas – Bahia, entre os anos de 1973 a 2001. **Revista Eletrônica Georaguaiá**, p. 42-55, 2013.

THOMPSON, B. Exploratory and Confirmatory Factor Analysis: Understanding Concepts and Applications. **American Psychological Association**. Pg. 195, 2004.

THORNTON, P.K.; JONES, P.G.; OWIYO, T.; KRUSKA, R.L.; HERRERO, M.; KRISTJANSON, P.; NOTENBAERT, A.; BEKELE, N.; OMOLO, A. with contributions from ORINDI, V.; OTIENDE, B.; OCHIENG, A.; BHADWAL, S.; ANANTRAM, K.; NAIR, S.; KUMAR, V.; U. KULKAR. Mapping climate vulnerability and poverty in Africa. **Report to the Department for International Development (ILRI)**. Nairobi, Kenya, 2006.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística.** Rio de Janeiro: LTC, 2008.

UDDIN, M. N.; BOKELMANN, W.; ENTSMINGER, J. S. Factors Affecting Farmers' Adaptation Strategies to Environmental Degradation and Climate Change Effects: A Farm Level Study in Bangladesh. **Climate**. V.2, pg. 223-241, 2014.

UDMALE, P.; ICHIKAWA, Y.; MANANDHAR, S.; ISHIDAIRA, H.; KIEM, A. S. Farmers' perception of drought impacts, local adaptation and administrative mitigation measures in Maharashtra State, India. **International Journal of Disaster Risk Reduction**. Elsevier. Vol.10, Pg. 250-269, 2014.

UNESCO, 2010. UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. Climate Change: Education for Sustainable Development. **Coordinator: Julia Heiss, UNESCO.** Editor: Thad Mermer. Paris, France, 2010. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001901/190101E.pdf>> Acesso em 15/11/2015.

USBR, 2014. Climate Change Adaptation Strategy. **Reclamation Managing Water in the West – Bureau of Reclamation**. U.S. Department of the Interior, November, 2014. Disponível em: <http://www.usbr.gov/climate/docs/ClimateChangeAdaptationStrategy.pdf>. Acesso em 2 de dezembro.

VELOSO, A.F. **Plano ABC: Crescimento em Minas**. Espaço do Produtor, Universidade Federal de Viçosa, 2012.

WAMSLER, C.; BRINK, E.; RENTALA, O. Climate Change, Adaptation, and Formal Education: the Role of Schooling for Increasing Societies' Adaptive Capacities in El Salvador and Brazil. **Ecology and Society**, 2012.

WARREN, R.; ARNELL, N.; NICHOLLS, R.; LEVY, P.; PRICE, J. Understanding the regional impacts of climate change. Research Report Prepared for the Stern Review on the Economics of Climate Change. **Tyndall Centre for Climate Change Research**. September, 2006.

WEBER, E. U. Experience-based and description-based perceptions of longterm risk: Why global warming does not scare us (yet). **Climate Change**, v. 77, p. 103-120, 2006.

WEBER, E. U. What shapes perceptions of climate change? **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 1, p. 332-342, 2010.

WILLIAMS, K. J. H.; SCHIRMER, J. Understanding the relationship between social change and its impacts: The experience of rural land use change in south-eastern Australia. **Journal of Rural Studies**. Vol.28, pg.538-548, 2012.

YANAI, H.; ICHIKAWA, M. Factor analysis. **In: Handbook of Statistics – Psychometrics (C. R. Rao and S. Sinharay, Eds.)**. Vol.26. pp. 257-296. North-Holland, 2007.

YOHE, G.; TOL, R.S.J. Indicators for social and economic coping capacity – moving toward a working definition of adaptive capacity. **Global Environmental Change**. Vol. 12, pg. 25-40, 2002.

ZELEKE, M. T.; ABERRA, Y. Determinants of the Adoption of Land Management Strategies Against Climate Change in Northwest Ethiopia. **Ethiopian Renaissance Journal of Social Sciences**. V.1, September-October, 2014. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil**. Brasília, 2014

## APÊNDICE 1. QUESTIONÁRIO APLICADO

### PERCEPÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS DE AGRICULTORES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS CONTAS, BAHIA

1. 1.1. Idade: \_\_\_\_\_ 1.2. Sexo: Masculino ( ) Feminino ( )  
1.3. Estado civil: Solteiro ( ) Casado ( ) Divorciado ( ) Viúvo ( ) Outro ( )  
1.4. Município: \_\_\_\_\_  
1.5. Há quantos anos você trabalha com produção agrícola e/ou pecuária? \_\_\_\_\_  
1.6. Quantas pessoas moram na propriedade e dependem da renda gerada? \_\_\_\_\_

#### 2. Qual a sua condição legal em relação à terra?

- ( ) Proprietário(a)  
( ) Comodatário(a)  
( ) Arrendatário(a)  
( ) Posseiro(a)  
( ) Parceiro(a)  
( ) Meeiro(a)  
( ) Uso coletivo  
( ) Outro: \_\_\_\_\_

#### 3. Você vive na propriedade?

- ( ) Sim  
( ) Sim, mas planejo me mudar para outro local  
( ) Não  
( ) Não, mas planejo me mudar para a propriedade

#### 4. Qual o seu grau de escolaridade?

- ( ) Analfabeto ( ) Ler/Escrever ( ) Ensino fundamental incompleto  
( ) Ensino fundamental completo ( ) Ensino médio incompleto ( ) Ensino médio completo ( ) Ensino superior incompleto ( ) Ensino superior completo

#### 5. Qual a área e o rendimento para os diferentes usos da terra em sua propriedade?

Uso da terra	Área(ha)	Rendimento (última safra ou último ano) em R\$
Culturas anuais (ex: milho, soja, trigo e arroz)		
Culturas permanentes (ex: café, frutíferas, citros)		
Produção animal/ Pastagens		
Matas e capoeiras / Áreas reflorestadas		
Benfeitorias (ex: construções, currais, sedes, poços)		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
TOTAL		

#### 6. Caso tenha produção pecuária, a que se refere:

- ( ) Bovinos ( ) Caprinos ( ) Porco ( ) Galinha ( ) Ovinos ( )  
Outros: \_\_\_\_\_

**7. A sua propriedade recebeu assistência técnica no último ano?**

- Sim  
 Não

**8. Se você respondeu SIM para a questão 11, qual órgão você geralmente utiliza?**

- Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
 EBDA – Empresa de Desenvolvimento Agrícola do Governo do Estado da Bahia  
 ADAB – Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia  
 Associação Rural  
 Sebrae – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas  
 Organizações não governamentais (ONG's)  
 Empresas privadas  
 Outros: \_\_\_\_\_

**9. Se você respondeu SIM para a questão 11, com que frequência sua propriedade recebe assistência técnica?**

- Raramente (1 vez/ano)  
 Pouco Frequente (1 vez/semestre)  
 Frequente (1 vez/mês)  
 Apenas quando precisa

**10. Se você respondeu NÃO para a questão 11, por que não?**

- Eu não sei a quem contactar  
 Eu não necessito de assistência técnica  
 Outras razões: \_\_\_\_\_

**11. Você utiliza algum tipo de crédito para fomentar as atividades na propriedade?**

- Sim → Quanto (em R\$ nos últimos 12 meses): \_\_\_\_\_  
 Não

**12. Se você respondeu SIM para a questão 15, qual órgão você geralmente utiliza?**

- Banco do Brasil  
 Banco do Nordeste  
 Pronaf – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar  
 Pronamp – Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural  
 Plano ABC – Agricultura de Baixo Carbono  
 Outros: \_\_\_\_\_

**13. Você participa de algum tipo de associação/sindicato?**

- Sim     Não

**14. A sua propriedade possui os seguintes itens?**

- Energia elétrica  
 Computador sem acesso à internet  
 Internet  
 TV  
 Telefone fixo  
 Telefone celular  
 Rádio  
 TV por assinatura

**15. Quais os riscos de consequências financeiras para você e sua propriedade devidos aos seguintes eventos? Obs: marque um X para cada evento.**

Eventos	Nenhum risco	Baixo risco	Alto risco	Risco muito alto
Danos causados por tempestades				
Danos causados por inundações				
Danos causados pela seca				
Danos causados por geadas				
Danos causados por veranicos				
Danos causados pela desertificação				
Danos causados por insetos				
Danos causados por fungos				

**16. Você pratica alguma ação atualmente com o objetivo de reduzir especificamente os riscos abaixo? Obs: marque um X para cada evento.**

Eventos	Não	Sim	Se sim, qual?
Danos causados por tempestades			
Danos causados por inundações			
Danos causados pela seca			
Danos causados por geadas			
Danos causados por veranicos			
Danos causados pela desertificação			
Danos causados por insetos			
Danos causados por fungos			

**17. Você acha que o clima está mudando a tal ponto que ele vai prejudicar a sua produção agrícola e/ou pecuária?**

- ( ) Sim, com certeza  
 ( ) Sim, talvez  
 ( ) Não, talvez não  
 ( ) Não, de modo nenhum  
 ( ) Não sei responder

**18. Você já ouviu falar ou discutiu sobre as mudanças climáticas e seu impacto sobre a agricultura?**

- ( ) Sim ( ) Não

**19. Como você avalia o seu grau de conhecimento sobre as mudanças climáticas (aquecimento global, secas, enchentes, dentre outros)?**

- ( ) Desconheço  
 ( ) Conheço pouco  
 ( ) Conheço, mas de modo incompleto  
 ( ) Conheço de modo abrangente

**20. Se você respondeu SIM para a questão 22, quais são as suas principais fontes de informação sobre mudanças climáticas?**

- Assistência técnica
- Parentes, vizinhos ou amigos
- O proprietário do estabelecimento agrícola onde trabalho
- O antigo proprietário do meu estabelecimento agrícola
- O proprietário de um estabelecimento agrícola vizinho ao meu
- O proprietário de um estabelecimento agrícola que tenha muitas similaridades com o meu
- Livros, jornais, TV, rádio, internet, dentre outros

**21. Os comentários sobre mudanças climáticas têm afetado a sua forma de conduzir sua propriedade?**

- Sim
- Não
- Não sei, nunca ouvi falar disso

**22. Se você respondeu SIM para a questão 25, de quais formas você tem alterado o manejo da sua propriedade?**

- Aumento do uso de irrigação
- Utilização do plantio direto na palha
- Rotação e diversificação de culturas
- Integração lavoura-pecuária-floresta ou sistemas agroflorestais
- Alteração nas datas de plantio
- Alteração nas datas de colheita
- Utilização de plantas transgênicas ou geneticamente melhoradas
- Outras: \_\_\_\_\_

**23. Se você respondeu NÃO para a questão 25, qual foi a principal razão?**

- Eu não penso sobre mudanças climáticas e minhas práticas agrícolas
- Eu não acredito que o clima esteja mudando
- Eu não sei como modificar minhas práticas agrícolas
- Existem muitas incertezas quanto ao fato do clima estar mudando

**24. Você pensa que as mudanças climáticas afetarão a situação financeira de sua propriedade de que forma?**

- Muito negativamente
- Mais ou menos negativamente
- De nenhum modo
- Mais ou menos positivamente
- Muito positivamente
- Não sei, nunca ouvi falar disso

**25. Quão certo você estava quando respondeu a questão anterior?**

- Certo
- Incerto

**26. Você já observou/percebeu alguma condição climática extrema (ex: enchentes, secas, veranicos) na sua região a qual você interpretou como efeito das mudanças climáticas?**

- Sim, com certeza → Qual(is): \_\_\_\_\_
- Sim, talvez → Qual(is): \_\_\_\_\_
- Não, talvez não
- Não, de modo nenhum
- Não sei responder

**27. Na sua opinião, o inverno deste ano foi:**

- Mais quente do que o normal
- Mais frio do que o normal
- Não percebi alterações

**28. Ainda em relação ao inverno deste ano, você acha que nele:**

- Choveu mais do que o normal
- Choveu menos do que o normal
- Não percebi alterações

**29. Na sua opinião, o verão passado foi:**

- Mais quente do que o normal
- Mais frio do que o normal
- Não percebi alterações

**30. Ainda em relação ao verão passado, você acha que nele:**

- Choveu mais do que o normal
- Choveu menos do que o normal
- Não percebi alterações

**31. Você está disposto a alterar suas formas de manejo da terra de modo que suas atividades reduzam as emissões de gases de efeito estufa (GEE's)?**

- Sim
- Não

**32. Se você respondeu SIM para a questão anterior, de qual(is) forma(s)?**

Obs: marque um X para cada evento

Eventos	Sim, com certeza	Sim, talvez	Talvez não	Não, de modo nenhum	Não sei
Aumento do uso de irrigação					
Utilização do plantio direto na palha					
Rotação e diversificação de culturas					
Integração lavoura-pecuária-floresta ou sistemas agroflorestais					
Alteração nas datas de plantio					
Alteração nas datas de colheita					
Utilização de plantas transgênicas					
Utilização de adubação orgânica					
Adoção de sistemas de tratamento de dejetos animais					
Plantio de florestas de rendimento					
Recuperação de pastagens degradadas					
Diminuição do uso de fertilizantes e agrotóxicos					

**33. Cultivos agrícolas da propriedade (anotar na primeira linha cinza os cultivos):**

Cultivos											
Área (ha)											
Nº variedades											
Qtd colhida (sacas)											

1. É muito importante listar todos os cultivos da propriedade.

2. Os dados não precisam ser exatos, mas o mais próximo possível da realidade.

**34. Você tem a quem transferir sua produção quando se aposentar?** Sim Não**35. Caso afirmativo, qual a sua opinião sobre a sucessão em sua propriedade?** Filhos continuarão com as atuais atividades produtivas Filhos continuarão com as atuais atividades produtivas e introduzirão outras Filhos trocarão as atividades produtivas Filhos deixarão o meio rural Filhos venderão a propriedade Não sei**36. Você desempenha alguma outra atividade diferente da agricultura e/ou pecuária para obtenção de renda, mesmo que seja atividade no meio urbano?** Sim Não

**37. Qual parcela da sua renda depende da atividade agrícola e/ou pecuária?**  
Aproximadamente \_\_\_\_\_ %

**APÊNDICE 2. MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A BACIA DO RIO DAS  
CONTAS**

Tabela A1. Nome, índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) e população total dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio das Contas, Bahia no ano de 2010

<b>Município</b>	<b>IDHM</b>	<b>População total (1000 habitantes)</b>
<b>Abaíra</b>	0.603	8316
Aiquara	0.583	4602
Almadina	0.563	6357
<b>Anagé</b>	0.54	25516
Apuarema	0.552	7459
<b>Aracatu</b>	0.581	13743
Aurelino Leal	0.568	13595
<b>Barra da Estiva</b>	0.575	21187
Barra do Rocha	0.577	6313
Belo Campo	0.575	16021
<b>Boa Nova</b>	0.567	15411
Bom Jesus da Serra	0.546	10113
Boninal	0.612	13695
<b>Brumado</b>	0.656	64602
Caatiba	0.561	11420
Caculé	0.637	22236
<b>Caetanos</b>	0.542	13639
Caetitê	0.625	47515
Camamu	0.565	35180
Cândido Sales	0.601	27918
<b>Caraíbas</b>	0.555	10222
Coaraci	0.613	20964
Condeúba	0.582	16898
Contendas do Sincorá	0.577	4663
Cordeiros	0.579	8168
Dário Meira	0.54	12836

(Continua)

Tabela A1. Nome, índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) e população total dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio das Contas, Bahia no ano de 2010 (continuação)

<b>Município</b>	<b>IDHM</b>	<b>População total (1000 habitantes)</b>
<b>Dom Basílio</b>	0.591	11355
Érico Cardoso	0.584	10859
Firmino Alves	0.578	5384
Floresta Azul	0.557	10660
Gandu	0.632	30336
Gongogi	0.576	8357
Guajeru	0.569	10412
Ibiassucê	0.611	10062
<b>Ibicoara</b>	0.591	17282
Ibicuí	0.584	15785
<b>Ibirapitanga</b>	0.558	22598
Ibirataia	0.576	18943
Igrapiúna	0.574	13343
Iguaí	0.552	25705
<b>Ilhéus</b>	0.69	184236
Ipiaú	0.67	44390
Iramaia	0.571	11990
<b>Itacaré</b>	0.583	24318
Itaeté	0.572	14924
Itagi	0.543	13051
Itagibá	0.589	15193
Itapitanga	0.571	10207
Itiruçu	0.600	12693
Itororó	0.594	19914
<b>Ituaçu</b>	0.57	18127
Jacaraci	0.593	13651
<b>Jaguaquara</b>	0.58	51011

(Continua)

Tabela A1. Nome, índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) e população total dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio das Contas, Bahia no ano de 2010 (continuação)

<b>Município</b>	<b>IDHM</b>	<b>População total (1000 habitantes)</b>
<b>Jequié</b>	0.665	151895
<b>Jitaúna</b>	0.575	14115
<b>Jussiape</b>	0.602	8031
Lafaiete Coutinho	0.599	3901
Lagedo do Tabocal	0.584	8305
Lagoa Real	0.545	13934
Licínio de Almeida	0.621	12311
<b>Livramento de N. Senhora</b>	0.611	42693
Maetinga	0.538	7038
Malhada de Pedras	0.578	8468
<b>Manoel Vitorino</b>	0.566	14387
<b>Maracás</b>	0.607	24613
Maraú	0.593	19101
Marcionílio Souza	0.561	10500
<b>Mirante</b>	0.527	10507
Mortugaba	0.618	12477
Mucugê	0.606	10545
Nova Canaã	0.545	16713
Nova Ibiá	0.57	6648
Paramirim	0.615	21001
<b>Piatã</b>	0.571	17982
Pindaí	0.603	15628
Piraí do Norte	0.533	9799
Piripá	0.575	12783
Planalto	0.56	24481
Poções	0.604	44701
Presidente Jânio Quadros	0.542	13652
<b>Rio de Contas</b>	0.605	13007

(Continua)

Tabela A1. Nome, índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) e população total dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do Rio das Contas, Bahia no ano de 2010 (continuação)

<b>Município</b>	<b>IDHM</b>	<b>População total (1000 habitantes)</b>
Rio do Antônio	0.576	14815
Rio do Pires	0.594	11918
Santa Cruz da Vitória	0.61	6673
<b>Tanhaçu</b>	0.577	20013
Tanque Novo	0.599	16128
Tremedal	0.528	17029
Ubaitaba	0.611	20691
<b>Ubatã</b>	0.593	25004
Urandi	0.598	16466
Uruçuca	0.616	19837
Vitória da Conquista	0.678	306866

Fonte: Atlas do desenvolvimento humano do Brasil. Disponível em <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/>>. Acesso em 08/07/2015.

Observação: os 26 municípios em negrito foram aqueles selecionados para a análise desse estudo.

**APÊNDICE 3. MÉDIAS HISTÓRICAS DE TEMPERATURA E  
PRECIPITAÇÃO DOS MUNICÍPIOS SELECIONADOS**

Tabela A2. Médias históricas de temperatura e precipitação dos municípios selecionados na amostra

<b>Município</b>	<b>Média da Temperatura de Verão(°C)<sup>12</sup></b>	<b>Média da Temperatura de Inverno(°C)<sup>13</sup></b>	<b>Média da Precipitação de Verão(mm)<sup>14</sup></b>	<b>Média da Precipitação de Inverno(mm)<sup>15</sup></b>
Abaíra	24.4	21.2	96.0	7.5
Anagé	24.2	20.8	99.0	15.1
Aracatu	24.7	21.4	99.3	10.4
Barra da Estiva	24.9	21.5	87.9	11.6
Boa Nova	23.7	20.2	100.8	41.5
Brumado	25.0	21.8	96.4	7.4
Caetanos	24.6	21.1	95.5	12.9
Caraíbas	24.5	21.1	103.3	8.7
Dom Basílio	25.2	21.9	92.9	7.4
Ibicoara	25.0	21.6	91.3	12.1
Ibirapitanga	25.6	22.3	94.7	78.9
Ilhéus	25.7	22.6	126.1	128.3
Itacaré	25.8	22.8	126.2	134.7
Ituaçu	25.3	22.0	88.5	9.7
Jaguaquara	25.1	21.4	86.0	34.2
Jequié	24.8	21.3	90.4	37.0
Jitaúna	24.5	20.9	95.6	46.1
Jussiape	25.2	21.9	92.8	10.1
Livramento de Nossa Senhora	24.5	21.4	102.1	2.8
Manoel Vitorino	25.2	21.7	89.5	19.5

(Continua)

<sup>12</sup> Média histórica da temperatura e precipitação do período de verão considerando-se os meses de dez/jan/fev de cada ano. Os dados compreendem o período de dez/1979 à fev/2012.

<sup>13</sup> Média histórica da temperatura e precipitação do período de inverno considerando-se os meses de jun/jul/ago de cada ano. Os dados compreendem o período de jun/1980 à ago/2012.

Tabela A2. Médias históricas de temperatura e precipitação dos municípios selecionados na amostra (continuação)

<b>Município</b>	<b>Média da Temperatura de Verão(°C)</b>	<b>Média da Temperatura de Inverno(°C)</b>	<b>Média da Precipitação de Verão(mm)</b>	<b>Média da Precipitação de Inverno(mm)</b>
Maracás	25.8	22.1	82.7	13.2
Mirante	25.0	21.5	87.6	16.9
Piatã	24.6	21.7	106.0	6.1
Rio de Contas	24.7	21.5	94.3	5.0
Tanhaçu	25.3	21.9	88.5	8.7
Ubatã	25.6	22.3	95.5	77.1

Fonte: Elaboração própria utilizando-se dados de temperatura e precipitação da base CRU TS v. 3.21 do Climate Research Unit – CRU/University of East Anglia. (Referência: CRU - CLIMATE RESEARCH UNIT, 2013. **CRU/University of East Anglia**. Available in: < <https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/hrg/>>)

## APÊNDICE 4. PESOS CONSIDERADOS NA CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE PERCEPÇÃO CLIMÁTICA

Tabela A3. Pesos considerados na construção do índice de percepção climática

<b>Variáveis</b>	<b>Peso</b>
Observou ou percebeu evento extremo	0,51
Temperatura de verão	0,48
Temperatura de inverno	0,45
Precipitação de verão	0,24
Precipitação de inverno	-0,06

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Estes pesos foram obtidos por meio da Análise Fatorial por Componentes Principais.

## APÊNDICE 5. PESOS CONSIDERADOS NA CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE CONHECIMENTO/CRENÇA

Tabela A4. Pesos considerados na construção do Índice de Conhecimento/Crença na Ocorrência das Mudanças Climáticas

Variáveis	Peso
Já ouviu falar ou discutiu sobre as mudanças climáticas	0,56
Grau de conhecimento que julga ter sobre as mudanças climáticas	0,54
Acha que o clima está mudando a tal ponto que vai prejudicar a sua produção agrícola e, ou, pecuária	0,24

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: Estes pesos foram obtidos por meio da Análise Fatorial por Componentes Principais.