

**TÁSSIA CAMILA GONÇALVES DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, VULNERABILIDADES E ESTRATÉGIAS  
DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO  
PERNAMBUCANO; ESTUDO DE CASO DO APL DE AGRICULTURA  
FAMILIAR NO PERÍMETRO IRRIGADO DO MOXOTÓ – PIMOX,  
SERTÃO DO MOXOTÓ (IBIMIRIM – PE)**

Recife – PE

2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental**

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, VULNERABILIDADES E ESTRATÉGIAS  
DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO  
PERNAMBUCANO; ESTUDO DE CASO DO APL DE AGRICULTURA  
FAMILIAR NO PERÍMETRO IRRIGADO DO MOXOTÓ – PIMOX, NO  
SERTÃO DO MOXOTÓ (IBIMIRIM – PE)**

**TÁSSIA CAMILA GONÇALVES DOS SANTOS**

**Orientadora:** Profa. Dra. Soraya Giovanetti El-Deir

**Co-orientador:** Prof. Dr. Mauro de Melo Júnior

**Co-orientador:** Dr. Thyego Nunes Alves Barreto

Recife – PE

2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental**

**TÁSSIA CAMILA GONÇALVES DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, VULNERABILIDADES E ESTRATÉGIAS  
DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO  
PERNAMBUCANO; ESTUDO DE CASO DO APL DE AGRICULTURA  
FAMILIAR NO PERÍMETRO IRRIGADO DO MOXOTÓ – PIMOX, NO  
SERTÃO DO MOXOTÓ (IBIMIRIM – PE)**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental, Área de Concentração: Tecnologia e Gestão do Meio Ambiente.

**Orientadora:** Profa. Dra. Soraya Giovanetti El-Deir

**Co-orientador:** Prof. Dr. Mauro de Melo Júnior

**Co-orientador:** Dr. Thyego Nunes Alves Barreto

Recife – PE

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S237a Santos, Tássia Camila Gonçalves dos  
Avaliação de impactos, vulnerabilidades e estratégias de adaptação às mudanças climáticas no semiárido pernambucano, estudo de caso do APL de agricultura familiar no Perímetro Irrigado do Moxotó – PIMOX, Sertão do Moxotó (Ibimirim – PE) / Tássia Camila Gonçalves dos Santos. – 2018.  
80 f. : il.

Orientadora: Soraya Giovanetti El-Deir.

Coorientador: Mauro de Melo Júnior.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Recife, BR-PE, 2018.

Inclui referências, anexo(s) e apêndice(s).

1. Gestão Ambiental 2. Percepção Ambiental 3. Perímetro Irrigado do Moxotó  
4. Agricultura 5. Engenharia ambiental I. El-Deir, Soraya Giovanetti, orient. II. Melo Júnior, Mauro de, coorient. III. Título

CDD 620.8

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental**

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, VULNERABILIDADES E ESTRATÉGIAS  
DE ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO  
PERNAMBUCANO; ESTUDO DE CASO DO APL DE AGRICULTURA  
FAMILIAR NO PERÍMETRO IRRIGADO DO MOXOTÓ – PIMOX, NO  
SERTÃO DO MOXOTÓ (IBIMIRIM – PE)**

*Tássia Camila Gonçalves dos Santos*

Aprovado em: 20 de fevereiro de 2018

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Aldenir de Oliveira Alves (FAFIRE)

Examinador Externo

---

Prof. Dr. Romildo Morant de Holanda (PPEAMB/UFRPE)

Examinador Interno

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Soraya Giovanetti El-Deir (PPEAMB/UFRPE)

Orientadora

---

Prof. Dr. José Ramon Barros Cantalice (PPEAMB/UFRPE)

Coordenador

*Dedico a Deus, pela oportunidade;  
À minha família, pelo apoio nessa jornada;  
Aos meus amigos, pela parceria na vida.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por está sempre abençoando minha vida e ter me permitido chegar até aqui.

Aos meus pais Maria José e Fernando Alves, meu irmão João Felipe e minhas sobrinhas Evillyn e Suzanny.

À minha orientadora, Soraya El-Deir, pelo apoio, paciência e conhecimento fornecido durante todas as etapas do mestrado, além das longas conversas, conselhos e das oportunidades oferecidas para crescimento profissional.

Aos amigos, que tive a felicidade de conhecer no PPEAMB e compartilhar diversos momentos; Elizabete, Cida, Gleide, Amanda, Cleuma, Thaís, Adriana, Marcelo, Luciana, Sidney..., especialmente Alcione e Sara.

Aos amigos de formação (Agronomia) Neila Araújo, Elizatebe Albuquerque, Suzanny Andrade.

Aos amigos de todas as horas, Fernando José e Ana Nascimento, que sempre estiveram presentes, dando apoio.

Aos amigos, que me acompanharam nas visitas de campo; Rebecca Guerra, Amanda Sousa e João Paulo.

A toda equipe do Gampe, pela amizade e parceria no desenvolvimento de diversos projetos.

A equipe técnica e administrativa da UFRPE, especialmente a Walquíria, pela atenção e por todos os conselhos e orientações.

Aos professores do PPEAMB.

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – Facepe, pelo apoio financeiro.

A todos vocês... MUITO OBRIGADA!

## RESUMO

SANTOS, T. C. G. **Avaliação de impactos, vulnerabilidades e estratégias de adaptação às mudanças climáticas no semiárido pernambucano; estudo de caso do APL de agricultura familiar no Perímetro Irrigado do Moxotó – Pimox, no Sertão do Moxotó (Ibimirim – PE).** 2018. 80 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

O Nordeste faz parte das regiões brasileiras que poderão estar intensamente sob os efeitos das mudanças climáticas. A região é de clima predominantemente semiárido, com longos períodos de escassez hídrica, agravados pela desertificação e salinização. Buscar formas com compreensão do *modus operandis* da população, em especial dos agricultores familiares, compreendendo maneiras de adaptação destes às alterações ambientais, é fundamental para a sustentabilidade da região. O documento está estruturado com a compilação dos três artigos científicos, resultantes dos estudos. O primeiro trata de um levantamento da produção científica sobre mudanças climáticas no semiárido brasileiro, usando técnicas da bibliometria e estatística textual. O Brasil liderou o número de publicações quando comparado com a totalidade dos países envolvidos. No entanto, as instituições internacionais alcançaram uma produção científica considerável, demonstrando a existência das parcerias estabelecidas entre pesquisadores e instituições internacionais. O artigo seguinte avaliou a percepção ambiental dos agricultores familiares acerca do tema da pesquisa, usando escala adaptada tipo Likert. Aplicando a Análise Fatorial dos dados e critérios de extração de fatores, houve a retenção de dois fatores capazes de explicar a variância. Há variáveis que apresentaram correlação, sendo estes ratificados pela literatura. Desta forma, a escolha de variáveis pode ser norteada por meio de análises estatísticas, elevando a qualidade das pesquisas de percepção ambiental, como a eficiência do esforço de coleta de dados. O terceiro artigo discorre as entrevistas com instituições presentes no Perímetro Irrigado do Moxotó acerca das vulnerabilidades e estratégias de adaptação dos agricultores familiares às mudanças climáticas. Todos os dados foram norteadores para uma discussão de políticas públicas, onde percebeu-se que, apesar de um arcabouço jurídico que oferece suporte aos agricultores familiares, a efetividade destes direitos não tem sido alcançada. O uso de Tecnologias Sociais pode minimizar os problemas das inseguranças alimentares, nutricionais e hídricas no semiárido pelo uso de tecnologias de baixo impacto, além de propiciar formas de exploração dos recursos naturais de maneira sustentável. Há casos de sucesso neste uso, necessitando de financiamento e mecanismos de multiplicação para a replicabilidade destes. O presente estudo visa ser norteador para a elevação da qualidade de vida dos agricultores do semiárido, buscando refletir possibilidades de adaptação às mudanças climáticas.

**Palavras-chave:** Percepção ambiental; Vulnerabilidade; Seca.

## ABSTRACT

SANTOS, T. C. G. **Avaliação de impactos, vulnerabilidades e estratégias de adaptação às mudanças climáticas no semiárido pernambucano, estudo de caso do APL de agricultura familiar no Perímetro Irrigado do Moxotó – Pimox, no Sertão do Moxotó (Ibimirim – PE).** 2018. 80 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

The Northeast is part of the Brazilian regions that may be intensely under the effects of climate change. The region is predominantly semiarid, with long periods of water scarcity, aggravated by desertification and salinization. Looking for ways with an understanding of the modus operandis of the population, especially of family farmers, understanding ways of adapting these to environmental changes, is fundamental to the sustainability of the region. The document is structured with the compilation of the three scientific papers, resulting from the studies. The first one deals with a survey of the scientific production on climatic changes in the Brazilian semiarid, using techniques of bibliometry and textual statistics. Brazil led the number of publications when compared to all the countries involved. However, international institutions have achieved considerable scientific output, demonstrating the existence of partnerships between researchers and international institutions. The following article evaluated the environmental perception of the familiar farmers about the research topic, using adapted Likert scale. Applying the Factorial Analysis of the data and criteria of factor extraction, there were the retention of two factors capable of explaining the variance. There are variables that presented correlation, and these were ratified by the literature. In this way, the choice of variables can be guided by statistical analysis, raising the quality of environmental perception surveys, such as the efficiency of the data collection effort. The third article discusses the interviews with institutions present Moxotó Irrigated Perimeter about the vulnerabilities and strategies of adaptation of the familiar farmers to the climatic changes. All the data were guiding for a discussion of public policies, where it was noticed that, despite a legal framework that supports the family farmers, the effectiveness of these rights has not been reached. The use of Social Technologies can minimize the problems of food, nutritional and water insecurity in the semi-arid region through the use of low-impact technologies, as well as providing forms of exploitation of natural resources in a sustainable way. There are cases of success in this use, requiring financing and multiplication mechanisms for the replicability of these. The present study aims to be a guideline for raising the quality of life of semiarid farmers, seeking to reflect possibilities of adaptation to climate change.

**Keywords:** Environmental perception; Vulnerability; Dry.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### ARTIGO 1

Figura 1.	Distribuição das publicações no período de 2003 – 2017 .....	10
Figura 2.	Número de instituições e países envolvidos com pesquisa na temática de mudanças climáticas no semiárido brasileiro .....	11
Figura 3.	Autores de maior ocorrência de publicações no período de 2003 – 2017 .....	14
Figura 4.	Nuvem das palavras de maior frequência .....	15
Figura 5.	Gráfico de frequência e ranking das palavras.....	16

### ARTIGO 2

Figura 1.	Mapa de localização do município de Ibimirim, PE, Brasil .....	21
Figura 2.	Representação gráfica da extração de fatores pelo critério do gráfico de sedimentação .....	30
Figura 3.	Dendrograma do agrupamento hierárquico do grau de conhecimento dos agricultores familiares sobre mudanças climáticas .....	33

### ARTIGO 3

Figura 1.	Mapa de localização do município de Ibimirim, PE .....	41
Figura 2.	Grafo de similitude .....	45
Figura 3.	Plano fatorial dos discursos de instituições, colegiados e Ong .....	48
Figura 4.	Dendrograma da classificação descendente hierárquica .....	50
Figura 5.	Plano fatorial das classes hierárquicas .....	51

## **LISTA DE TABELAS**

### ARTIGO 2

Tabela 1. Caracterização dos agricultores entrevistados .....	27
Tabela 2. Matriz de correlação entre as variáveis .....	28
Tabela 3. Autovalores, porcentual da variância total e porcentual de variância acumulada.....	29
Tabela 4. Comunalidade e cargas fatoriais não-rotacionadas e rotacionadas.....	31

## **LISTA DE QUADROS**

### ARTIGO 1

Quadro 1. Classificação de periódicos da Capes 2015, área de avaliação Ciências ambientais ...	13
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADAGRO	Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco
AFE	Análise Fatorial Exploratória
APAC	Agência Pernambucana de Águas e Clima
APL	Arranjo Produtivo Local
CEASAPE	Centro de Educação Ambiental do Semiárido de Pernambuco
CHD	Classificação Hierárquica Descendente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDRAF	Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável
CONSU	Conselho Gestor do Açude Poço da Cruz
CPRM	Serviços Geológicos do Brasil
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
FBB	Fundação Banco do Brasil
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPA	Instituto Agrônomo de Pernambuco
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
IRAMUTEQ	<i>Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires</i>
OMM	Organização Meteorológica Mundial
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PGPAF	Garantia de Preços para a Agricultura Familiar
PIMOX	Perímetro Irrigado do Moxotó
PNAPO	Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PROAGRO	Programa de Garantia da Atividade Agropecuária da Agricultura Familiar
PRONATER	Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária
RIS	<i>Information Systems Research</i>

SERTA	Serviço de Tecnologia Alternativa
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SISAN	Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
STTRI	Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Agricultores e Agricultoras Familiares de Ibimirim
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
UNCCD	Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação
UNCED	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima
UNICEF	<i>United Nations Children's Fund</i>
UNIVALE	Associação dos Produtores Rurais Irrigantes do Vale do Moxotó

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
2.1. Objetivo geral.....	2
2.2. Objetivos específicos .....	3
<b>3. ESTRUTURAÇÃO DA DISSERTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>4</b>
 <b>ARTIGO 1</b>	
<b>PANORAMA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO</b>	
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>6</b>
2.1. Coleta de dados.....	7
2.2. Análise dos dados.....	7
2.2.1. Tratamento dos dados.....	8
2.2.2. Análise quantitativa .....	8
2.2.3. Análise textual e Quantitativa .....	8
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>9</b>
3.1. Análise quantitativa.....	9
3.2. Análise textual e quantitativa.....	14
3.2.1. Modelo de distribuição das palavras .....	16
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>17</b>
 <b>ARTIGO 2</b>	
<b>PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS AGRICULTORES FAMILIARES SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO</b>	
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>21</b>
2.1. Caracterização de área de estudo .....	21
2.2. Coleta de dados .....	22
2.3. Análise Fatorial Exploratória .....	23
2.4. Análise de Agrupamento Hierárquico. ....	24
2.5. Consistência Interna do Questionário .....	25
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
3.1. Caracterização da Amostra .....	25
3.2. Percepção Ambiental .....	27
3.3. Análise de Agrupamento Hierárquico .....	32

3.4. Consistência Interna do Questionário .....	34
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>34</b>
<b>ARTIGO 3</b>	
<b>VULNERABILIDADE E ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO DOS AGRICULTORES FAMILIARES FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO</b>	
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>40</b>
2.1. Caracterização de área de estudo .....	40
2.2. Coleta e análise de dados .....	41
2.3. Análise do Discurso .....	42
2.4. Estatística Textual .....	42
2.4.1. Análise de Similitude .....	43
2.4.2. Análise Fatorial de Correspondência .....	43
2.4.3. Classificação Hierárquica Descendente .....	43
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>44</b>
3.1. Análise de Similitude .....	44
3.2. Análise Fatorial de Correspondência .....	47
3.3. Classificação Descendente Hierárquica .....	49
3.4. Políticas públicas focadas na agricultura familiar do semiárido .....	51
3.4.1. Agricultura familiar .....	52
3.4.2. Sustentabilidade econômica da agricultura familiar .....	53
3.4.3. Segurança alimentar e nutricional.....	54
3.4.4. Assistência técnica rural.....	56
3.4.5. Tecnologias sociais.....	56
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>65</b>

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

Evidências científicas sobre a possibilidade de alterações ambientais em nível global vêm surgindo desde a década 1980 e, como isso, despertando interesse e preocupação da comunidade acadêmica e da sociedade em geral (MARENGO; SOARES, 2003). A Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas (*United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC*), assinada em 1992, define que as mudanças do clima são atribuídas à ação humana, alteram a composição da atmosfera, somada à variabilidade natural observada em longos períodos. Posteriormente, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*), criado em 1988, afirmou, categoricamente, em 2007, que estas variações existem e estão sendo, cada vez mais, aceleradas pelas atividades antrópicas.

No Brasil, o ciclo das chuvas e das vazões varia entre bacias e, de fato, a variabilidade interanual do clima, associada aos fenômenos de El Niño, La Niña, ou à variabilidade na temperatura da superfície do mar do Atlântico Tropical e Sul, podem gerar anomalias climáticas, tal como a seca (MARENGO, 2008a). No Nordeste do país, a seca tem sido a principal forma de manifestação da variabilidade climática, sendo considerada uma área vulnerável à mudança climática futura (MARENGO, 2008b; SIMÕES et al., 2010), conforme cenários do IPCC. Embora a seca seja conhecida dos sertanejos, o fenômeno continua afetando a população rural de forma drástica. Notadamente, essa mesma região possui a menor disponibilidade hídrica no país, principalmente na porção semiárida, que representa 62% do solo nordestino. A relação entre as atividades antrópicas e a mudança global do clima e, mesmo nos cenários mais positivistas, se espera efeitos em diferentes regiões do planeta (PBMC, 2014). De maneira geral, os riscos dessas mudanças são mais elevados no Sertão, sendo um desafio para o potencial de adaptação das comunidades e da biocenose (OBERMAIER; ROSA, 2013).

As alterações climáticas, a forma de uso e a ocupação dos solos exercem influência marcante nos padrões de oferta e demandas hídricas (PBMC, 2014). A agricultura é a atividade econômica que mais sofre influência dos parâmetros climáticos além de ser extremamente sensível às mudanças climáticas. Obermaier e Rovere (2011) têm relatado a vulnerabilidade passada pelos agricultores familiares no sertão frente aos riscos climáticos e socioeconômicos e, ainda assim, apresentarem-se resilientes às questões socioambientais. Com a criação da Lei 12.187, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2009), o país determinou como tema

central ações de mitigação e medidas de adaptação, tendo como regiões prioritárias o litoral e o semiárido nordestino da nação, especialmente o sertão.

É necessária a identificação de tecnologias e estratégias de adaptação que possam tornar a atividade econômica e vida do agricultor familiar do sertão mais resiliente às mudanças climáticas. No Brasil, os números da agricultura familiar são expressivos; entretanto, este ainda é um setor que precisa de muito apoio para atingir todo o seu potencial, pois é responsável pela absorção de mão de obra e pela produção de alimentos, garantido boa parte das seguranças alimentares e nutricionais da população brasileira (TORRES; SILVA, 2016).

Desde a década de 1960, o governo brasileiro tem construído obras hídricas através da ação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs) e de outras organizações estaduais e sociedade civil (CESANO et al., 2011). Uma dessas obras está localizada na microrregião do Sertão do Moxotó, o açude Engenheiro Francisco Sabóia tem capacidade de 504 milhões m<sup>3</sup> (DNOCS, s/n). Este foi inaugurado em 1959, com objetivo de fomentar a produção agrícola irrigada e pesqueira local e das áreas adjacentes. A partir da década de 1970, foi implantado o Projeto de Irrigação Moxotó (Pimox), que hoje está com o fornecimento hídrico suspenso devido à seca. Neste sentido, o presente estudo se dedicou a avaliar os impactos, as vulnerabilidades e as estratégias de adaptação às mudanças climáticas no semiárido pernambucano, com uma reflexão a respeito das políticas públicas, visando identificar instrumentos para a remediação da situação de vulnerabilidade e o desenvolvimento de estratégias de adaptação às mudanças climáticas por parte dos agricultores familiares. Desta feita, pretendeu ser uma contribuição para um pensar estruturador da agricultura familiar no semiárido como um todo, a partir do estudo de caso do Pimox.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Estudar os impactos, as vulnerabilidades e as estratégias de adaptação às mudanças climáticas no semiárido pernambucano, estudo de caso do APL de agricultura familiar no Perímetro Irrigado do Moxotó (Pimox), no Sertão do Moxotó (Ibimirim – PE), com vistas ao estabelecimento de políticas públicas e a análise do uso de tecnologias sociais para minimizar questões relativas à insegurança hídrica, alimentar e nutricional, focadas nas características regionais.

## 2.2. Objetivos Específicos

- Realizar levantamento dos impactos ambientais potenciais dos eventos associados a mudança climática na região do Sertão do Moxotó, no trecho do município de Ibimirim, criando tipologia para o case em questão;
- Identificar as vulnerabilidades que a atividade da agricultura familiar e o APL de fruticultura do Pimox estão sujeitos, face às alterações decorrentes do aquecimento global e dos eventos extremos climáticos;
- Estudar a percepção ambiental dos agricultores familiares e irrigantes do Pimox a respeito da compreensão dos problemas ambientais locais e globais a partir das mudanças climáticas, identificando as estratégias de adaptação destes no território do semiárido, em particular no Sertão do Moxotó;
- Compreender as tecnologias sociais usadas por estes no processo de adaptação, que estejam vinculados à segurança hídrica, alimentar e nutricional, buscando delinear suporte para o estabelecimento de políticas públicas que atrelem a elevação da qualidade de vida das comunidades tradicionais locais.

## 3. ESTRUTURAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

O presente escrito está ordenado com artigos científicos que foram estruturados a partir dos dados coletados ao longo da pesquisa. Neste sentido, observa-se que há uma relação estreita entre os artigos e os objetivos específicos propostos. Este, seguindo a lógica da estruturação completa dos escritos de acordo com as normas da ABNT (visando a normatização do texto aqui apresentado), estão direcionadas a diferentes revistas, estando o primeiro e terceiro artigos no prelo e o segundo, em processo de tradução para a submissão.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n.12.187/2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, Edição Extra, p.109-10, 2009.

CESANO, D. et al. As experiências da coalizão adapta Sertão na disseminação de tecnologias e estratégias de Revista Brasileira de Geografia Física. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, p. 1136–1350, 2011.

DNOCS. **Perímetro Irrigado Moxotó**. Disponível em: <[http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros\\_irrigados/pe/moxoto.htm](http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros_irrigados/pe/moxoto.htm)>. Acesso em: 18 jan. 2017.

MARENGO, J. A. Água e Mudanças Climaticass. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 83–96, 2008a.

MARENGO, J. A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil. **Parcerias Estratégicas**, v. 13, n. 27, p. 149–176, 2008b.

MARENGO, J. A.; SOARES, W. R. Impacto das Mudanças Climáticas no Brasil e Possíveis Futuros Cenários Climáticos: Síntese do Terceiro Relatório do IPCC 2001. **Clima e Recursos Hídricos**, p. 209–233, 2003.

OBERMAIER, M.; ROSA, L. P. L. Mudança climática e adaptação no Brasil: uma análise crítica. **Estudos Avançados**, v. 27, n. 78, p. 153–176, 2013.

OBERMAIER, M.; ROVERE, E. L. Vulnerabilidade e resiliência socioambiental no contexto da mudança climática: o caso do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). **Parcerias Estratégicas**, v. 16, n. 333, p. 109–134, 2011.

PBMC – PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Impactos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas**. Contribuição do Grupo de Trabalho 2 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas. COPPE. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014. 424p.

SIMÕES, A. F. et al. Enhancing adaptive capacity to climate change: The case of smallholder farmers in the Brazilian semi-arid region. **Environmental Science & Policy**, v. 13, n. 8, p. 801–808, 2010.

TORRES, A. V. S.; SILVA, L. A. G. C. **Legislação sobre agricultura familiar: dispositivos constitucionais, leis e decretos relacionados a agricultura familiar / Câmara dos Deputados**. Edições Câmara: Brasília: Câmara dos Deputados, 2016. 234p.

## ARTIGO 1

### PANORAMA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO<sup>1</sup>

#### RESUMO

A região Nordeste com clima predominantemente semiárido é marcada por longos períodos de escassez hídrica, agravados pelo quadro de desertificação e salinização das terras agrícolas, será umas das regiões brasileiras mais atingidas pelos efeitos das mudanças climáticas. Portanto, o objetivo central da pesquisa foi conhecer e mapear a produção científica que tratam de mudanças climáticas no semiárido brasileiro e tenha com foco a agricultura. A bibliometria consiste de técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção e de disseminação do conhecimento científico. No intervalo de tempo pesquisado, a produção científica sobre mudanças climáticas no semiárido brasileiro apresentou uma distribuição irregular entre os anos. O Brasil liderou o número de instituições de pesquisa quando comparado com a totalidade dos países envolvidos. No entanto, as instituições internacionais destacaram-se quando comparado com o quantitativo de instituições brasileiras. A partir da análise textual de resumos de artigos científicos vinculados à temática das mudanças climáticas, ficou evidente que alguns termos visualizados na “nuvem de palavras” funcionam como termos-chave da pesquisa. Existe uma grande diversidade de softwares que possibilitam conduzir as técnicas da bibliometria, estes podem ser aplicadas em qualquer área do conhecimento e nortear futuros estudos e projetos em áreas ainda desconhecidas ou pouco exploradas.

**Palavras-chave:** Bibliometria; Estatística textual; Produção acadêmica; Mendeley; Iramuteq.

#### 1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história geológica, a Terra já passou por enormes alterações naturais do clima, alterações ditas academicamente por variações climáticas. No entanto, estudos científicos também apontam para mudanças climáticas relacionadas às atividades antrópicas. Nesse contexto, reconhecendo a necessidade de informações científicas confiáveis foi criado o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*), órgão internacional para a avaliação das mudanças climáticas. Seu objetivo é fornecer informações científicas sobre as alterações climáticas e os potenciais impactos ambientais e socioeconômicos (IPCC, 2017). O aquecimento global, o aumento da concentração de gases do efeito estufa são alguns indicadores dessas mudanças promovidas pelo consumo de combustíveis

---

<sup>1</sup> Baseado em artigo submetido em 28 nov. 2017, a Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional (G&DR), estando no prelo, na “Situação: Em avaliação”.

fósseis, como carvão mineral, petróleo e gás natural, assim como pelos desmatamentos e queimadas.

Os efeitos dessas mudanças provavelmente apresentarão significativas diferenças entre as regiões do planeta e setores econômicos (CUNHA et al., 2013). São necessários cenários que considere as particularidades de cada região, além dos setores econômicos atuantes, já que os impactos são sentidos de formas distintas de uma região à outra (PIRES et al., 2014). De acordo com os cenários propostos pelo IPCC, os países em desenvolvimento são os mais vulneráveis as mudanças climáticas. O Nordeste faz parte das regiões brasileiras que poderão sofrer mais intensamente pelas mudanças climáticas. De clima predominantemente semiárido, a região é marcada por longos períodos de escassez hídrica, agravada pelo quadro de desertificação e salinização das terras agrícolas, trazendo prejuízos, sobretudo no setor agropecuário. A agricultura é uma das atividades mais vulneráveis as mudanças climáticas por depender diretamente do clima.

A produção científica, por sua vez, tem contribuído para um melhor entendimento das mudanças climáticas ocorridas em escala global. Assim as técnicas da bibliometria podem ser usadas em diversas áreas do saber para conhecer a produção científica, permitindo ao pesquisador verificar quais áreas/campos/setores estão precisando de mais pesquisas. Ao estudar e analisar textos, é possível conhecer a frequência de palavras, perceber o comportamento do autor frente ao tema e o modo como se comunica semanticamente. Para tanto, o objetivo central foi conhecer e mapear a produção científica que trata de mudanças climáticas no semiárido brasileiro e tenha como foco a agricultura, fundamentado a partir de princípios da bibliometria e estatística textual.

## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A bibliometria utiliza técnica quantitativa e estatística para determinar índices de produção científica (ARAÚJO, 2006). Percebe-se, dessa forma, que o ponto central da bibliometria é a utilização de métodos quantitativos na busca por uma avaliação precisa dos resultados. As principais leis regidas pela bibliometria representam a produtividade científica de autores, a produtividade de periódicos e a frequência de palavras. Sendo aplicáveis em diversas áreas da ciência, usada comumente para obter indicadores de produção científica, retratando o comportamento, o desenvolvimento e a tendência de uma determinada área do conhecimento. Para tanto, abordagem adotada para o desenvolvimento dessa pesquisa foi de natureza quantitativa.

Adotando a pesquisa bibliográfica, o estudo foi desenvolvido a partir de artigos científicos, tendo como principal vantagem “[...] permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente” (GIL, 2008, p. 50). Neste sentido, cumpriram-se as etapas de coleta e análise de dados.

## 2.1. Coleta de dados

O levantamento bibliográfico foi realizado em três bases de pesquisa, *Web of Science* – WoS (mantida pela Clarivate Analytics, anteriormente propriedade da Thomson Reuters), *SciVerse Scopus* – Scopus (da Elsevier), ambas internacionais e a *Scientific Electronic Library Online* – SciELO (na base nacional). As bases foram acessadas a partir do Portal de Periódicos da Capes. Os critérios iniciais foram relativos a formato (artigo científico) e temporalidade (publicação entre 2003-2017). As palavras-chave usadas foram mudanças climáticas, Brasil e semiárido, transcritos no idioma inglês e português, sendo os dois últimos usados para delinear o espaço geográfico desejado. Para obter um número maior de documentos, utilizou-se asterisco (\*) à direita dos termos, o que se configura um caractere curinga que amplia a pesquisa, permitindo incluir variações da palavra.

Como estratégia de busca, nas bases de dados excetuando a Scopus, o operador booleano *AND* foi ativado por comando existente no sistema. Desta maneira, ao utilizar o conectivo de intersecção *AND* na pesquisa, os documentos localizados têm ambos os termos (BARION; LAGO, 2008). Este operador, assim como os demais do sistema, é baseado na álgebra booleana, sendo capaz de unir conjuntos, descrever intersecções e retirar partes de um conjunto (MORAIS; AMBRÓSIO, 2007). As expressões convencionais são formadas pelos conectivos lógicos *AND*, *OR* e *NOT*. A coleta foi realizada nos dias 13 e 14 de fevereiro de 2017, com a identificação de 155 artigos, que foram exportados para análise num arquivo único, no formato *Information Systems Research* (RIS).

## 2.2. Análise dos dados

Após a coleta dos dados, seguiram-se as etapas de (1) tratamento dos dados; (2) análise quantitativa e (3) textual e quantitativa. Para isso, contou-se com o auxílio dos softwares: Excel; Iramuteq; JabRef e Mendeley.

### 2.2.1. Tratamento dos dados

Para realizar o tratamento dos dados (padronização; retirada das duplicatas; exclusão de artigos fora do eixo temático), foram importados o arquivo único no formato RIS com todos metadados para o software Mendeley. O software foi desenvolvido em Londres no ano 2007 (MACMILLAN, 2012) e atualmente pertence a Elsevier. No Mendeley é possível acessar os documentos pela web e desktop, além disso, permitir gerir, compartilhar, anotar, referenciar e citar artigos no Microsoft Word, OpenOffice e LibreOffice. O programa possibilita importar e exportar arquivos em diferentes formatos (BibTex, RIS, EndNote XML e Zotero Library), além de ser compatível com vários sistemas operacionais Windows, Mac e Linux (YAMAKAWA et al., 2014).

### 2.2.2. Análise quantitativa

Para realizar análises com foco na estatística descritiva, usou-se o editor de planilhas do Excel, pelo Mendeley não possuir extensão compatível com o editor de planilhas, utilizou-se um segundo gerenciador bibliográfico, apenas para converter os dados do formato BibTex para csv. O gerenciador JabRef é fundamentado em bases de dados BibTex e programado em JAVA. O software é compatível com várias plataformas (Windows, Linux e Marcos), além de ser *freeware* e *open source* (código aberto).

A análise dos periódicos referentes aos artigos coletados foi realizada de acordo com o nível Qualis da área de avaliação *ciências ambientais e classificação do periódico 2015* por meio da Plataforma Sucupira, da Capes/MEC, do Governo Federal. No Brasil, o sistema de avaliação de periódicos é o Qualis, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). A classificação dos periódicos é realizada pelas áreas de conhecimento e passa por atualização anual (NASSI-CALÒ, 2014). Os estratos dos indicadores de qualidade são representados por letras e números, incluindo as letras A, B e C e os números 1, 2 e 3, sendo A1 o estrato mais elevado (CAPES, 2015). Para analisar a produção científica por nacionalidade foi contabilizada a frequência da instituição e seu país de origem até o quinto autor de cada artigo selecionado.

### 2.2.3. Análise textual e Quantitativa

Esta análise foi conduzida com auxílio da estatística textual. Tal processo surgiu do relacionamento de diferentes áreas do conhecimento, como estatística clássica, linguística, análise

do discurso, computação (GARNIER; GUÉRIN-PACE, 2010). Para aplicação da estatística textual, utilizou-se a software livre Iramuteq (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*), desenvolvido por Ratinaud, (2009). Este foi criado sob a lógica de *open source* (código aberto) e licenciado por *General Public Licens* (GNU GPL). O processamento das análises foi ancorado no software R e na linguagem de programação *python* (LAHLOU, 2012; CAMARGO; JUSTO; 2013; JUSTO; CAMARGO, 2014). O Iramuteq permite fazer análises estatísticas a partir de dados textuais. Este sistema oferece análises que vão desde estatísticas textuais clássicas, pelo cálculo de frequência de palavras, até análise multivariada, como Classificação Hierárquica Descendente e Análise de Similitude, que utiliza teoria de grafos. Por fim, o programa também elabora nuvem de palavras (CAMARGO; JUSTO, 2013).

Logo, diante da diversas possibilidades de análise, foi escolhido nuvem de palavras, que identifica a frequência de palavras a partir da análise textual de um grupo de textos, que correspondeu aos abstracts dos artigos (n=25). Trata-se de uma representação gráfica, que agrupa as palavras em função da frequência com que surgem no texto, sendo uma análise lexical mais simples, mas de fácil compreensão (CAMARGO; JUSTO, 2013). Foi analisado também a distribuição das palavras conforme seu ranking. Deve-se destacar que se o *corpus* textual passou por uma normalização morfológica, chamada de lematização ou *stemming* (CÚRCIO, 2006; MORAIS; AMBRÓSIO, 2007), esse processo atua reduzindo uma palavra ao seu radical (ou raiz); com isso, várias palavras acabam sendo reduzidas a um único radical, aumentando a frequência de apenas uma palavra (MORAIS; AMBRÓSIO, 2007). A lematização garimpa o texto, reagrupando nas mesmas unidades as palavras que correspondam às diferentes flexões de um mesmo radical. Desse modo: as palavras verbais ao infinitivo; os substantivos ao singular, os adjetivos ao masculino singular e etc. (CÚRCIO, 2006).

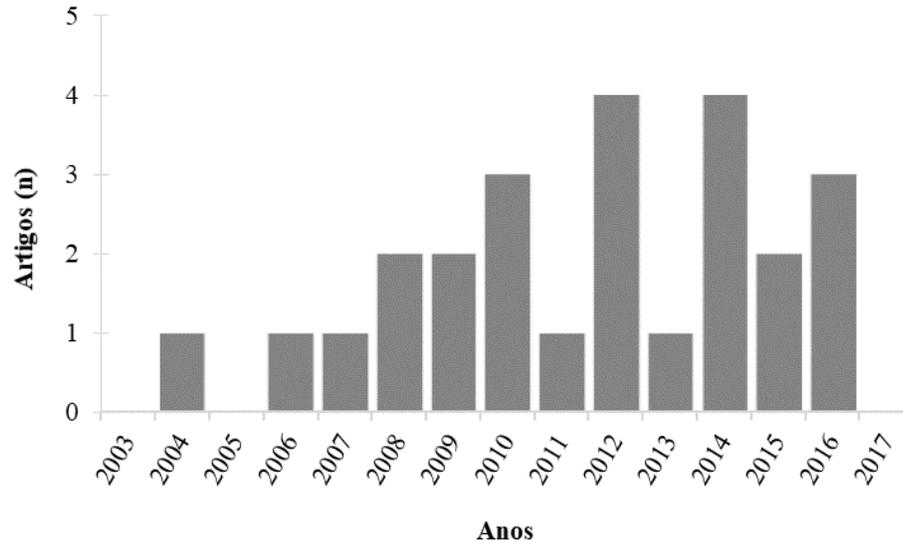
### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1. Análise quantitativa**

A partir dos 155 artigos coletados inicialmente foram retiradas duplicatas e artigos fora do eixo temático. A amostra final foi composta por 25 artigos dos quais partiram as análises. Quanto

à distribuição anual das publicações a partir do recorte temporal de 2003 a 2017, os anos de 2010, 2012, 2014 e 2016 correspondem aos de maior produção científica (Figura 1).

**Figura 1.** Distribuição das publicações no período de 2003 - 2017



Já os anos de 2003, 2005 e 2017, inexistem publicação referente à temática adotada. Visto que a pesquisa foi realizada no mês de fevereiro de 2017, certamente o registro de produção científica deste ano foi comprometido. Normalmente, a periodicidade comum é trimestral, semestral ou anual. A periodicidade é definida pela ABNT (2003, p. 3) como:

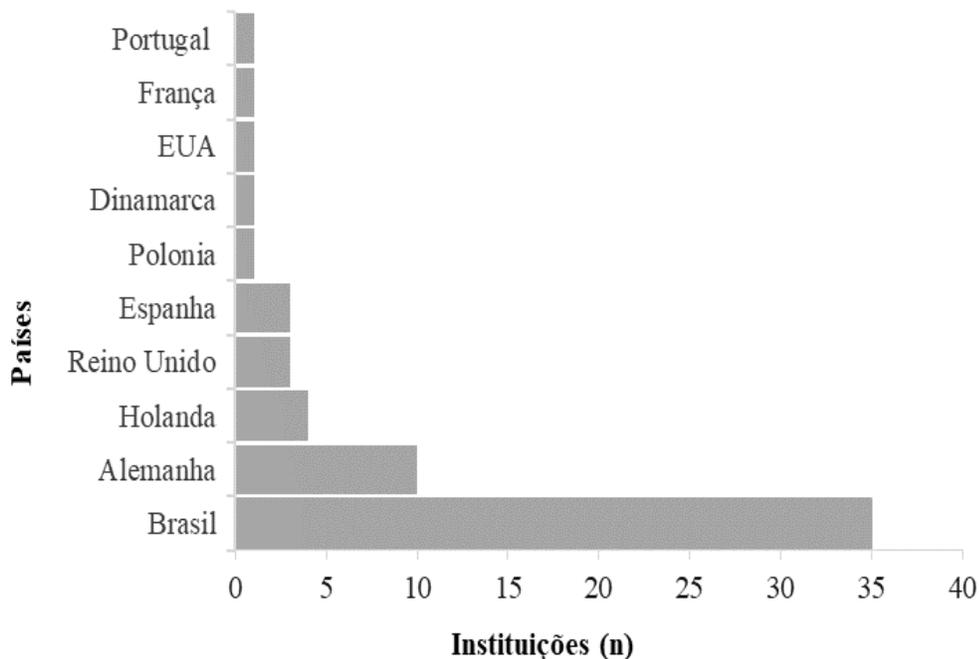
Intervalo de tempo entre a publicação sucessiva dos fascículos de um mesmo título de publicação. Quando editado regularmente, o periódico pode ser diário, semanal, quinzenal ou bimensal, mensal, bimestral, trimestral, semestral, anual, bienal, trienal etc.

Quanto à origem institucional dos autores, foram identificadas 60 instituições envolvidas na pesquisa dos artigos, o Brasil liderou, com a maior quantidade de instituições (n=35), sobretudo porque o semiárido é caracterizado pela ocorrência do bioma da Caatinga, exclusivamente brasileiro, que ocupa uma área de aproximadamente 844.453 km<sup>2</sup> (IBGE, 2004). A Alemanha foi país com a segunda maior ocorrência de autores (n=10), ressaltando que tais pesquisadores apresentam articulação com as entidades de pesquisa brasileiras. As instituições germânicas identificadas foram Deutsches GeoForschungsZentrum, Potsdam Institute for Climate Impact Research, Universität Frankfurt am Main e University of Bonn University of Potsdam. A Holanda,

país com a terceira maior frequência de autores (n=4), foi representada pela instituição: University of Twente, assim como as demais instituições está articulada para pesquisas neste bioma.

Já na Espanha, os autores de artigos estudados sobre a temática (n=3) são vinculados às instituições: *National Museum of Natural History* e Universidad Politécnica de Madrid. Os do Reino Unido, com o mesmo número de autores (n=3), estão vinculados à instituição *Centre for Ecology and Hydrology*. Os demais países apresentaram apenas um autor (n=1). Neste grupo estão a *University of Copenhagen* na Dinamarca; a *University of California*, em San Diego, nos Estados Unidos; a *Centre Maurice Halbwachs* na França; a *Institute for Agricultural and Forest Environment* na Polônia e a *University of Évora* em Portugal (Figura 2).

**Figura 2.** Número de instituições e países envolvidos com pesquisa na temática de mudanças climáticas no semiárido brasileiro



Com o desdobramento das regiões de origem destas instituições do Nordeste (n=32), destacou-se com 63% (n=20), sendo as Universidades Federais de Pernambuco, Ceará e Bahia de maior ocorrência, respectivamente, com 6, 4 e 2 instituições. O Sudeste apresentou 28% (n=9) de instituições, a Universidade Federal do Rio de Janeiro, e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais tiveram 2 ocorrências cada. Já o Centro-Oeste, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e

Universidade Federal de Brasília, que tiveram 4 e 2 ocorrências, respectivamente. Instituições com apenas uma ocorrência (n=1) foram contabilizadas, mas não citadas.

A análise baseada na área de avaliação Ciências Ambientais demonstra que 44% dos artigos (n=25) são Qualis A1; 20% são Qualis A2; 16% são Qualis B2; 1,8% são Qualis B1 e, por fim, 4% são Qualis C (Quadro 1).

**Quadro 1.** Classificação de periódicos da Capes 2015, área de avaliação Ciências Ambientais

<b>AUTORES</b>	<b>PERIÓDICOS</b>	<b>QUALIS<sup>1</sup></b>
Althoff et al. (2016)	<i>Forest Ecology and Management</i> <sup>2</sup>	A1
Burney et al. (2014)	<i>Climatic Change</i>	A1
Campos (2015)	<i>Environmental Management</i>	A1
Krol et al. (2006)	<i>Journal of Hydrology</i>	A1
Krol; Bronstert (2007)	<i>Environmental Modelling &amp; Software</i>	A1
La Rovere; Avzaradel; Monteiro, (2009)	<i>Climate Research</i>	A1
Lindoso et al., (2014)	<i>Climatic Change</i>	A1
Marengo; Bernasconi (2015)	<i>Climatic Change</i>	A1
Montenegro; Ragab (2010)	<i>Journal of Hydrology</i>	A1
Montenegro; Ragab (2012)	<i>Hydrological Processes</i>	A1
Toni; Holanda (2008)	<i>Global Environmental Change</i>	A1
Oliveira et al. (2012)	<i>Biodiversity and Conservation</i>	A2
Gondim et al. (2012)	<i>Journal of the American Water Resources Association</i>	A2
Cavalcante Junior et al. (2016)	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	A2
Krol et al. (2011)	<i>Water Resources Management</i>	A2
Kundzewicz; Doll (2009)	<i>Hydrological Sciences Journal</i>	A2
Krol et al. (2011)	<i>Water International</i>	B1
Tanajura et al. (2010)	Revista Brasileira de Meteorologia	B1
Gnadlinger (2014)	<i>Waterlines</i> <sup>2</sup>	B2
Montenegro; Montenegro; Ragab (2010)	<i>Irrigation Science</i> <sup>2</sup>	B2
Obermaier; Rosa (2013)	Estudos Avançados	B2
Santos et al. (2014)	<i>Theoretical and Experimental Plant Physiology</i>	B2
Ferreira Costa; Holanda; Díaz-Ambrona (2016)	Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade	B3
Ventura et al. (2012)	Cadernos EBAPE. BR	B3
Mello et al. (2008)	Engenharia Agrícola	C

Legenda: <sup>1</sup> Estratos indicadores de qualidade;

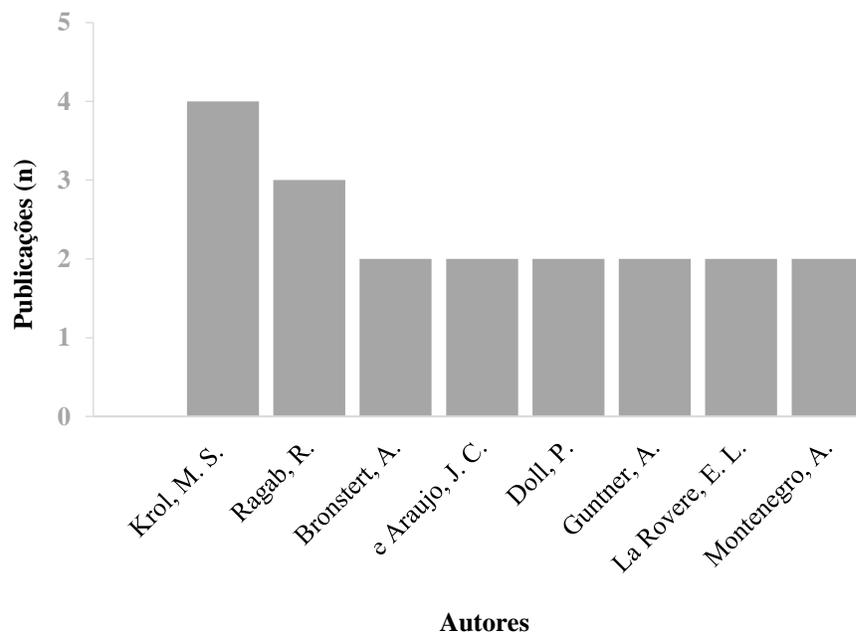
<sup>2</sup> Qualis 2013 de Engenharia I; Qualis de Ciências Agrárias I.

Os periódicos científicos têm sido o meio de divulgação do conhecimento mais procurado pelos pesquisadores da área focal deste estudo, visto o tempo de publicação de um livro e a pontuação que tal produção acadêmica denota para o pesquisador tanto pela Capes, quanto pelo MEC. De acordo com Ferreira (2010), os periódicos científicos representam um meio de comunicação confiável, de periodicidade e de publicação mais dinâmica do que um livro. Os periódicos eletrônicos começaram a ser utilizados como forma alternativa aos periódicos

impressos; os atrativos nos sites e portais de periódicos são inúmeros, oferecendo recuperação de informação, facilidade para leitura, aquisição pelo download, armazenamento, exportação de metadados e impressão. A facilidade de acesso eletrônico às publicações aumenta o número de leitores, assim como a rapidez no fornecimento da informação (FERREIRA, 2010).

Ao observar os autores de maior produção acadêmica sobre a temática mudança climática no semiárido brasileiro, nota-se que Krol, M. S. da Universidade de Twente, Holanda, teve elevada frequência, com quatro publicações (Figura 3). Já Ragab, R. do Centre for Ecology and Hydrology, Reino Unido, teve três publicações. Os demais autores tiveram apenas duas publicações, sendo que deste, quatro são autores de Instituições Brasileiras: Araújo, La Rovere, Montenegro A. e Montenegro S.

**Figura 3.** Autores de maior ocorrência de publicações no período de 2003 - 2017



### 3.2. Análise Textual e Quantitativa

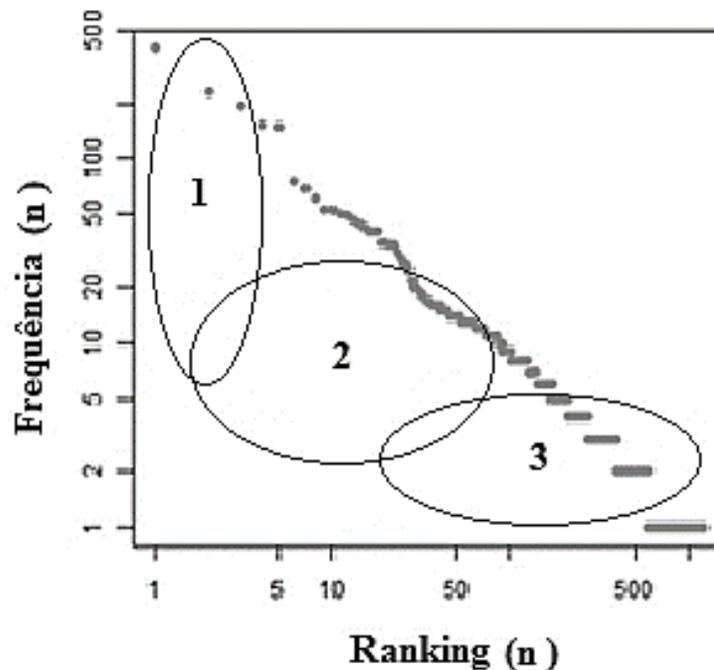
A aplicação da nuvem de palavras como ferramenta para análise textual possibilita o primeiro contato visual com o resultado da frequência destas, como a interpretação rápida e preliminar do conteúdo do textual (GARNIER; GUÉRIN-PACE, 2010). A visualização das informações por meio de gráficos, imagens, diagramas de fluxo dentre outros, favorece a



### 3.2.1. Modelo de distribuição das palavras

A partir do agrupamento dos resumos, foi formado o *corpus* com 5.324 palavras; desse, 624 são hápax palavras que se repetem apenas uma vez (Figura 5). Tal análise reflete a construção do texto pelos autores, onde a riqueza linguística é ressaltada, havendo repetição ou não de palavras-chave para a semântica vinculada à temática. O gráfico foi elaborado de acordo com a Lei de Zipf, apresentando a frequência e o ranking das palavras do *corpus* analisado. A Zona 1 corresponde as palavras com número elevado de ocorrência e normalmente são as raízes de sintaxe do idioma da análise (MOLINOS; MESQUITA; HOFF, 2016), além de definir temas centrais da pesquisa. Já a Zona 2 contém palavras de frequência menor que a Zona 1, no entanto possui uma quantidade maior de representantes de categorias morfológicas e informativas tais como substantivos, adjetivos e verbos. A Zona 3 contempla palavras de baixa frequência, mas com ranking elevado que apresentam relação periférica ao tema central da pesquisa.

**Figura 5.** Gráfico de frequência e ranking das palavras



Derivada da Lei de Zipf formulou-se o Princípio do Menor Esforço, que determina a existência de “[...] uma economia do uso de palavras, e se a tendência é usar o mínimo significa

que elas não vão se dispersar, pelo contrário, uma mesma palavra vai ser usada muitas vezes; as palavras mais usadas indicam o assunto do documento” (FERREIRA, 2010, p. 6). Ao analisar a frequência das palavras, é possível refletir qual motivo que leva o autor a escolher as palavras para construir o texto, para passar a informação desejada. Essa frequência poderia ser relacionada à importância da temática dentro do *corpus* da pesquisa.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção científica sobre mudanças climáticas no semiárido brasileiro apresentou uma distribuição irregular das publicações entre os anos, além da ausência em três destes. O Brasil liderou o número de instituições quando comparado com a totalidade dos países envolvidos. No entanto, as instituições internacionais alcançaram um resultado considerável quando comparado com algumas instituições brasileiras, além do perfil regional no país, demonstrando a existência das parcerias estabelecidas entre pesquisadores e instituições de pesquisas brasileiras. Se enquadrada esta produção científica no Qualis, há disparidades entre a distribuição.

Ficou evidente que alguns termos visualizados na nuvem de palavras funcionam como termos-chave da pesquisa, partindo de uma análise básica da bibliometria. Houve um grande número de artigos que não se enquadravam no tema pesquisado, além da falta de padronização dos metadados.

#### REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 6021**: Informação e documentação - Artigo em publicação periódica científica impressa - Apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

ALTHOFF, T. D. et al. Climate change impacts on the sustainability of the firewood harvest and vegetation and soil carbon stocks in a tropical dry forest in Santa Teresinha Municipality, Northeast Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 360, p. 367–375, 2016.

ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução história e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11–32, 2006.

BARION, E. C. N.; LAGO, D. Mineração de Textos. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 453, n. 3, p. 123–140, 2008.

BURNEY, J. et al. Climate change adaptation strategies for smallholder farmers in the Brazilian Sertão. **Climatic Change**, v. 126, p. 45–59, 2014.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013.

CAMPOS, J. N. B. Paradigms and public policies on drought in northeast Brazil: A historical perspective. **Environmental Management**, v. 55, n. 5, p. 1052–1063, 2015.

- CAPES. **Qualis**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/acessoainformacao/perguntas-frequentes/avaliacao-dados-graduacao/7422-qualis>>. Acesso em: 18 abr. 2017.
- CAVALCANTE JUNIOR, E. G. et al. Development and water requirements of cowpea under climate change conditions in the Brazilian semi-arid region. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 9, p. 783–788, 2016.
- CUNHA, D. A. et al. 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.
- CÚRCIO, V. R. Estudos estatísticos de textos literários. **Revista Texto Digita**, v. 2, n. 2, p. 18–41, 2006.
- FERREIRA, A. G. C. Bibliometria na avaliação de periódicos científicos. **Revista de Ciência da Informação**, v. 11, n. 3, p. 1–9, 2010.
- FERREIRA, C. G. C.; HOLANDA, A. K. C.; DÍAZ-AMBRONA, C. G. H. Riesgo, innovación y desarrollo en un clima cambiante: el papel de las políticas de preparación para sequías y gestión de riesgo de desastres en Ceará, Brasil. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 3, p. 87–105, 2016.
- GARNIER, B.; GUÉRIN-PACE, F. **Appliquer les méthodes de la statistique textuelle**. Paris: UMR Centre Population et Développement, 2010. 92 p.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 216 p.
- GNADLINGER, J. How can rainwater harvesting contribute to living with droughts and climate change in semi-arid Brazil?. **Waterlines**, v. 33, n. 2, p. 146–153, 1 2014.
- GONDIM, R. S. et al. Climate Change Impacts on Irrigation Water Needs in the Jaguaribe River Basin. **Journal of the American Water Resources Association**, v. 48, n. 2, p. 1–11, 2011.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas do Brasil**. 2004. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 12 nov. 2016.
- IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Organization**. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml>>. Acesso em: 18 abr. 2017.
- JUSTO, A. M.; CAMARGO, B. V. Estudos qualitativos e o uso de softwares para análises lexicais. In: CRISTINA, N.; SANTOS, S. R. M. DOS; MITHIDIERI, O. B. (Eds.). **Caderno de artigos: X SIAT & II Serpro**. Duque de Caxias: Universidade do Grande Rio Professor José de Souza Herdy, 2014. p. 37–54.
- KROL, M. et al. Integrated modelling of climate, water, soil, agricultural and socio-economic processes: A general introduction of the methodology and some exemplary results from the semi-arid north-east of Brazil. **Journal of Hydrology**, v. 328, n. 3–4, p. 417–431, 2006.
- KROL, M. S. et al. Sustainability of small reservoirs and large scale water availability under current conditions and climate change. **Water Resources Management**, v. 25, n. 12, p. 3017–3026, 2011.
- KROL, M. S.; BRONSTERT, A. Regional integrated modelling of climate change impacts on natural resources and resource usage in semi-arid Northeast Brazil. **Environmental Modelling and Software**, v. 22, n. 2, p. 259–268, 2007.
- KUNDZEWICZ, Z. W.; DOLL, P. Will groundwater ease freshwater stress under climate change. **Hydrological Sciences Journal**, v. 54, n. 4, p. 665–675, 2009.
- LA ROVERE, E. L.; AVZARADEL, A. C.; MONTEIRO, J. M. G. Potential synergy between adaptation and mitigation strategies: Production of vegetable oils and biodiesel in northeastern Brazil. **Climate Research**, v. 40, n. 2–3, p. 233–239, 2009.
- LAHLOU, S. Text mining methods: an answer to Chartier and Meunier. **Papers on Social Representation**, v. 20, n. 38, p. 1–7, 2012.
- LINDOSO, D. P. et al. Integrated assessment of smallholder farming’s vulnerability to drought in the Brazilian Semi-arid: a case study in Ceará. **Climatic Change**, v. 127, n. 1, p. 93–105, 2014.
- MACMILLAN, D. Mendeleev: teaching scholarly communication and collaboration through social networking. **Library Management**, v. 33, n. 8/9, p. 561–569, 2012.

- MARENGO, J. A. et al. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. In: GHEYI, H. R. et al. (Eds.). **Recursos hídricos em regiões semiáridas**. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2012. p. 383–422.
- MARENGO, J. A.; BERNASCONI, M. Regional differences in aridity/drought conditions over Northeast Brazil: present state and future projections. **Climatic Change**, v. 129, n. 1–2, p. 103–115, 2015.
- MELLO, E. L. et al. Efeito das mudanças climáticas na disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do Rio Paracatu. **Engenharia Agrícola**, v. 28, n. 4, p. 635–644, 2008.
- MOLINOS, D. N.; MESQUITA, D. G.; HOFF, D. N. ZipfTool: Uma ferramenta bibliométrica para auxílio na pesquisa teórica. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, v. 23, n.1, p. 293–317, 2016.
- MONTENEGRO, A.; RAGAB, R. Hydrological response of a Brazilian semi-arid catchment to different land use and climate change scenarios: a modelling study. **Hydrological Processes**, v. 24, n. 19, p. 2705–2723, 2010.
- MONTENEGRO, S. G.; MONTENEGRO, A.; RAGAB, R. Improving agricultural water management in the semi-arid region of Brazil: Experimental and modelling study. **Irrigation Science**, v. 28, n. 4, p. 301–316, 2010.
- MONTENEGRO, S.; RAGAB, R. Impact of possible climate and land use changes in the semi arid regions: A case study from North Eastern Brazil. **Journal of Hydrology**, v. 434–435, p. 55–68, 2012.
- MORAIS, E. A. M.; AMBRÓSIO, A. P. L. **Mineração de Textos**. Goiás: Instituto de Informática (UFG), 2007. 29 p. (Relatório Técnico).
- NASSI-CALÒ, L. **Estudo de professora da UFSC destaca modelos de publicação em periódicos científicos do Brasil e Espanha**. Disponível em: <<https://goo.gl/ZpgB5M>>. Acesso em: 20 abr. 2017.
- OBERMAIER, M.; ROSA, L. P. L. Mudança climática e adaptação no Brasil: uma análise crítica. **Estudos Avançados**, v. 27, n. 78, p. 153–176, 2013.
- OLIVEIRA, G. et al. Conserving the Brazilian semiarid (Caatinga) biome under climate change. **Biodiversity and Conservation**, v. 21, n. 11, p. 2913–2926, 2012.
- PIRES, M. V. et al. 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.
- RATINAUD, P. **IRAMUTEQ: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires [Computer software]**. Disponível em: <<http://www.iramuteq.org>>. Acesso em: 20 abr. 2017.
- RIBEIRO, S. et al. **Água e cooperação: reflexões, experiências e alianças em favor da vida**. Brasília: Ararazul, Organização para a Paz Mundial, 2014. 240 p.
- SANTOS, M. G. et al. Caatinga, the Brazilian dry tropical forest: Can it tolerate climate changes?. **Theoretical and Experimental Plant Physiology**, v. 26, n. 1, p. 83–99, 2014.
- TANAJURA, C. A. S.; GENZ, F.; DE ARAÚJO, H. A. Mudanças climáticas e recursos hídricos na Bahia: validação da simulação do clima presente do Hadrm3P e comparação com os cenários A2 e B2 para 2070–2100. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 25, n. 3, p. 345–358, 2010.
- TONI, F.; HOLANDA JR., E.; HOLANDA, E. The effects of land tenure on vulnerability to droughts in Northeastern Brazil. **Global Environmental Change**, v. 18, n. 4, p. 575–582, 2008.
- VENTURA, A. C. et al. Tecnologias sociais: as organizações não governamentais no enfrentamento das mudanças climáticas e na promoção de desenvolvimento humano. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 10, n. 3, p. 605–629, 2012.
- VIEIRA, J. M. L.; CORREA, R. F. Visualização da Informação na construção de interfaces amigáveis para Sistemas de Recuperação de Informação. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 16, n. 32, p. 73–93, 2011.
- YAMAKAWA, E. K. et al. Comparativo dos softwares de gerenciamento de referências bibliográficas: Mendeley, EndNote e Zotero. **TransInformação**, v. 26, n. 2, p. 167–176, 2014.

## ARTIGO 2

### PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS AGRICULTORES FAMILIARES SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO<sup>2</sup>

#### RESUMO

A seca é a principal forma de manifestação da variabilidade climática que o semiárido brasileiro tem convivido. Logo, os agricultores familiares são os mais vulneráveis, devido a influência das condições climatológicas nas suas atividades laborais. Ao inferir que as mudanças climáticas podem atingir diferentes ecossistemas, buscou-se verificar a percepção dos agricultores familiares da região semiárida e analisar a compreensão das causas e dos efeitos dessas alterações na agricultura. Para tanto, foram aplicados questionários estruturados em dois blocos de informações – caracterização da amostra e percepção ambiental. O método da amostragem foi aleatório, por conveniência, cuja abordagem adotada foi quantitativa, os dados analisados pelo software Statistical Package for the Social Sciences, o qual foi submetido a testes preliminares – Bartlett e Kaiser-Meyer-Olkin, para verificar a viabilidade da Análise Fatorial. Os resultados dos dois testes de adequação dos dados foram satisfatórios. Seguindo com os critérios de extração de fatores, houve a retenção de dois fatores capazes de explicar a variância. Observou-se que há variáveis que apresentam correlação, sendo estes foram ratificados pela literatura. Desta forma, a escolha de variáveis pode ser norteada por meio de análises estatísticas, elevando a qualidade das pesquisas de percepção ambiental, como a eficiência do esforço de coleta de dados.

**Palavras-chave:** Análise fatorial; Caatinga; Seca.

#### 1. INTRODUÇÃO

Historicamente, a seca tem sido a principal forma de manifestação da variabilidade climática que o semiárido brasileiro tem convivido. São os agricultores os mais vulneráveis, devido a influência das condições climatológicas nas suas atividades. Além disso, a Caatinga tem sido um dos biomas mais degradados por processos extrativistas, ocorrendo a redução da biodiversidade endêmica, como favorece as mudanças climáticas. Embora a mudança climática seja global, suas consequências e impactos na vida do homem serão diferentes, de uma região a outra, independente das contribuições destas com atividades poluidoras (RACHED, 2016).

As mudanças climáticas são um dos problemas mais desafiadores da atualidade. Perceber como os efeitos alteram a vidas dos agricultores é essencial, como parte de uma estratégia de convivência. A percepção ambiental da população a respeito das mudanças climáticas é um dos

---

<sup>2</sup> A ser submetido a Revista *Environmental Earth Sciences*; Situação: Em processo de tradução para o inglês.

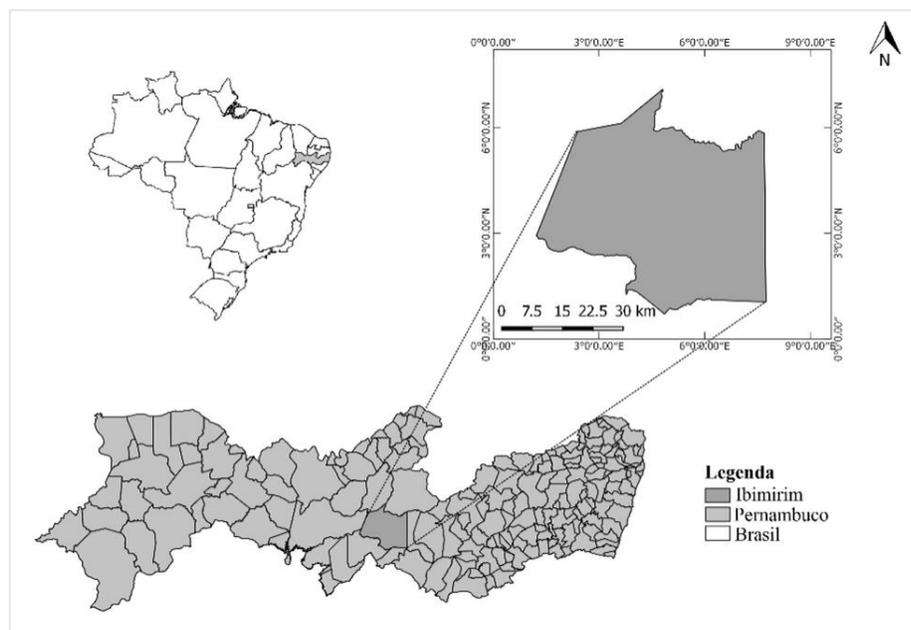
primeiros passos no processo de adaptação às mudanças climáticas, como ditas por Maddison (2007). Além da percepção ser um importante para o poder público quanto à capacidade de entender a realidade social. Ao considerar que as mudanças climáticas podem afetar a agricultura de diferentes maneiras, buscou-se verificar a percepção dos agricultores familiares a respeito da compreensão sobre as causas e os efeitos das mudanças climáticas, analisando os dados através de recursos da estatística multivariada.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 2.1. Caracterização de área de estudo

O estudo foi conduzido no município de Ibimirim, localizado na região semiárida do Estado de Pernambuco, nordeste brasileiro (Figura 1). O município ocupa uma área territorial de 1.906,437 km<sup>2</sup> (IBGE, 2016), nas coordenadas geográficas 8°32'27,6" de longitude e 37°41'24" de latitude, altitude de 401m (CONDEPE/FIDEM, 2017; CPRM, 2005). A cidade limita-se ao norte com os municípios de Sertânia e Custódia, ao sul com Inajá e Manari, a leste com Tupanatinga e a oeste com Floresta (SALIN, 2010).

**Figura 1.** Mapa de localização do município de Ibimirim, PE, Brasil



Fonte: Próprio autor (2018).

A área de estudo está inserida nos domínios da bacia hidrográfica do rio Moxotó, possui uma área total de 9.744,01 km<sup>2</sup>, dos quais 8,92% pertencem ao estado de Pernambuco. Dentre os reservatórios presentes em toda a extensão, destaca-se o açude público Engenheiro Francisco Sabóia, conhecido localmente como Poço da Cruz, que tem capacidade de 504.000.000 m<sup>3</sup> (DNOCS, [s.d.]).

O reservatório foi construído pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e inaugurado em 1959, com o objetivo de fomentar a produção agrícola irrigada e pesqueira, com a jusante o Perímetro Irrigado Moxotó (Pimox). O perímetro atinge até 4.500 m de largura e abrange uma área total de 12.395,96 ha. No projeto atual, existem 565 lotes agrícolas. Além dos lotes agrícolas, os irrigantes do Pimox também foram beneficiados pela construção de lotes habitacionais, divididos nas Agrovilas I, III, IV, V e VIII. Os irrigantes do Pimox eram organizados pela Associação dos Produtores Rurais Irrigantes do Vale do Moxotó (Univale), entidade com a qual o Dnocs celebrou convênios para administrar, operar e manter o perímetro (PGE 03/96 e posteriormente PGE 10/2003). Devido ao colapso hídrico dos últimos anos, a Univale deixou de administrar o açude.

## 2.2. Coleta de dados

A pesquisa bibliográfica foi realizada a partir de materiais já elaborados, relacionados ao tema mudanças climáticas no semiárido, com vista à agricultura familiar (GIL, 2008). Dessa maneira, foram identificados 10 conceitos chaves para a construção do instrumento da pesquisa: mudanças climáticas; aquecimento global; efeito estufa; ilhas de calor; desertificação; ondas de calor; salinização; vulnerabilidade (alimentar; nutricional e hídrica); desmatamento e degradação ambiental).

Para obter uma melhor representatividade dos dados coletados, foi aplicado um questionário. De acordo com Gil (2008), o instrumento é uma técnica de investigação composta por um número determinado de questões. Para o desenvolvimento do instrumento, técnicas como escalas, *surveys* e inventários têm sido usados em questionários (RABELO; TRÓCCOLI; ROCHA, 2015). Os questionários foram aplicados com agricultores familiares que desempenham ou já desempenharam atividades no Pimox, com faixa etária superior a 18 anos, moradores da Agrovila I. A pesquisa de campo foi realizada no mês de abril de 2017.

O questionário foi estruturado em dois blocos: (1) caracterização da amostra (gênero, faixa etária, estado civil, etnia, escolaridade, renda mensal, ocupação, condição do agricultor/profissional e natureza da atividade) e (2) percepção ambiental, realizada por meio da escala de tipo Likert. A escala Likert (1932), no formato original, possui cinco pontos e mede o grau de concordância ou discordância de afirmações assertivas (SILVA JÚNIOR; COSTA, 2014). Esta passou por adaptação, e, neste caso, configurando-se numa escala tipo Likert com respostas no formato politômico, com três pontos (1, 2 e 3), proporcionando maior eficiência (LAROS, 2005; RODRIGUEZ, 2005). Nessa adaptação, a escala passou a avaliar o grau de conhecimento declarado de conceitos chaves relacionados às mudanças climáticas, incluindo os seguintes níveis: não compreendo (1); compreendo parcialmente (2); compreendo totalmente (3).

De acordo com Curado, Teles e Marôco (2014), para fins estatísticos, a mensuração da escala tipo Likert poderá assumir o nível intervalar, o que amplia as possibilidades de análise e de suporte estatístico. Em alguns métodos estatísticos, a exigência mais básica refere-se ao nível de mensuração intervalar ou quase intervalar, como assinala Laros (2017). O método da amostragem foi aleatório, por conveniência. A abordagem adotada foi quantitativa, os dados foram analisados pelo software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 22.

### 2.3. Análise Fatorial Exploratória

Após aplicação do questionário, foi construída uma matriz de dados, a qual foi submetida a testes preliminares, para verificar a viabilidade da Análise Fatorial. Empregaram-se os testes de esfericidade de Bartlett e Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), conhecida também como índice de adequação da amostra, que pode variar de 0 a 1. Para determinar o valor do KMO, utilizou-se a expressão:

$$KMO = \frac{\sum_i \sum_j r_{ij}^2}{\sum_i \sum_j r_{ij}^2 + \sum_i \sum_j a_{ij}^2}$$

Em:  $r_{ij}$  = coeficiente de correlação observado entre as variáveis  $i$  e  $j$ ;  $a_{ij}$  = coeficiente de correlação parcial entre as mesmas variáveis, que é, simultaneamente, uma estimativa das correlações entre os fatores (PEREIRA, 2001).

O teste de esfericidade de Bartlett indica o nível de similaridade entre a matriz de correlação (covariância) e a matriz identidade (RABELO; TRÓCCOLI; ROCHA, 2015), sendo que

estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) indica a rejeição da hipótese nula e que a matriz de correlação é uma matriz identidade (LAROS, 2005). Normalmente, os resultados dos testes de esfericidade de Bartlett e KMO tendem a ser uniformes, aceitando ou negando a possibilidade de fatoração do conjunto de dados.

A análise fatorial é uma técnica multivariada que permite investigar a natureza dos padrões nos quais as variáveis estão envolvidas. Comumente, a análise fatorial assumiu uma perspectiva exploratória quando se busca conhecer a estrutura das variáveis ou como um método de redução de dados (HAIR JÚNIOR et al., 2009). A Análise Fatorial Exploratória (AFE) representa um conjunto de técnicas estatísticas que explora e extrai fatores que representam informações conditas em uma matriz de dados obtidos pela aplicação de questionário (RABELO; TRÓCCOLI; ROCHA, 2015). Ao ser utilizado para validação de um instrumento de mensuração, permite identificar as estruturas de correlação linear presentes entre as variáveis observáveis, possibilitando a divisão do questionário em fatores, além de identificar questões mais representativas (KIRCH et al., 2017; SANTOS, 2012).

Dentre as técnicas de extração de fatores, optou-se pelo método de componentes principais. Na escolha do número de fatores, três critérios foram usados: (1) autovalores (*eigenvalues*)  $> 1,0$  de Guttman-Kaiser (GUTTMAN, 1954; KAISER, 1960); (2) percentagem da variância acumulada em torno de 60%; e (3) gráfico de sedimentação (*Scree Plot*) (CATTELL, 1966). Os fatores extraídos buscam determinar o padrão de correlação entre as variáveis observadas (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2010; HAIR JÚNIOR et al., 2009).

Para a interpretação e seleção dos fatores, em termos de simplificação da estrutura de dados, utilizou-se uma rotação ortogonal Varimax. Os escores fatoriais foram obtidos usando-se o método da regressão, como uma combinação linear dos fatores que sofreram a rotação e das medições padronizadas, conforme Manly (1997).

#### 2.4. Análise de Agrupamento Hierárquico

Após a determinação dos componentes da variância com base nos escores estabelecidos pela análise fatorial, foi realizada a Análise de Agrupamentos Hierárquicos, visando separar espécies em grupos ou subgrupos mutuamente exclusivos, de modo que os subgrupos formados obtivessem características de grande similaridade interna e grande dissimilaridade externa (MOORI; MARCONDES; ÁVILA, 2002), representados por um diagrama bidimensional,

chamado de dendrograma. Para delimitação dos grupos, foi utilizado o método de Ward, como descrito por Souza, Ferreira e Xavier (1997) e a dissimilaridade medida pela distância euclidiana, conforme a seguinte expressão:

$$d_{ii'} = \left[ \sum_j (f_{ij} - f_{i'j})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

Em que:  $d_{ii'}$  = distância euclidiana entre as espécies  $i$  e  $i'$ ; e  $f_{ij} - f_{i'j}$  = diferença entre os escores dos fatores das espécies  $i$  e  $i'$ , para uma variável  $j$ .

## 2.5. Consistência Interna do Questionário

Avaliação do instrumento de pesquisa, foi calculado o coeficiente Alfa de Cronbach (CRONBACH, 1951). O coeficiente é uma função que depende do tamanho do questionário, avalia o grau de correlação dos itens entre si, através da análise do perfil formado pelas respostas dos entrevistados (HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010; SANTOS, 2012). Este é calculado a partir da equação:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2}{\sigma_y^2} \right)$$

Em que:  $n$  = número de itens do questionário;  $\sigma_i^2$  = variância de cada item;  $\sigma_y^2$  = variância total do questionário (soma de todas as variâncias) (MATTHIENSEN, 2011).

O valor do coeficiente varia de 0 a 1, e quanto mais próximo ao 1, maior confiabilidade entre os itens no questionário. Para Takano et al. (2010), valores entre 0,60 e 0,80 são considerados adequados, garantindo a confiabilidade dos dados e a qualidade do instrumento.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Caracterização da amostra

O questionário foi respondido por 46 agricultores familiares. A primeira seção do questionário tornou possível traçar um perfil dos agricultores participantes da pesquisa, chegando a identificar que a maior parte são agricultores do sexo masculino (Tabela 1). No último Censo

Demográfico de Ibimirim, os homens apresentaram uma maior representatividade populacional na área rural (IBGE, 2010).

A faixa etária de maior ocorrência (43%) foi de agricultores acima de 60 anos, resultado muito próximo à idade média dos entrevistados, de 56 anos. A faixa etária é um importante item na caracterização socioeconômica de uma população, uma vez que apresenta relação com a população economicamente ativa, correlata a força de trabalho passível de remuneração. No perímetro irrigado, muitos dos agricultores que iniciaram as atividades no final da década de 1970, ainda desempenham esta atividade.

Quanto ao estado civil, aproximadamente 61% dos entrevistados se declaram casados. Similarmente, Pinheiro (2016) encontrou um numerário de 60% declarados como casados, ao entrevistar 35 agricultores em Ibimirim. Em contraste, o Censo realizado com os habitantes do município revela que 67% são solteiros, 27% são casados, 5% são viúvos e 1%, separados (IBGE, 2010).

**Tabela 1.** Caracterização dos agricultores entrevistados

Características	Frequência (%)	
Sexo	Feminino	43%
	Masculino	57%
Faixa etária	Acima de 18 anos	4%
	20 a 29 anos	9%
	30 a 39 anos	17%
	40 a 49 anos	9%
	50 a 59 anos	17%
	Acima de 60 anos	43%
Estado civil	Solteiro	13%
	Casado	61%
	Viúvo	17%
	Separado/Desquitado	9%
Escolaridade	Analfabeto	13%
	Fundamental incompleto	44%
	Fundamental completo	7%
	Médio incompleto	9%
	Médio completo	26%
	Superior incompleto	0,0%
Superior completo	2,2%	

Quanto grau de escolaridade, a maioria (44%) declarou ter o ensino fundamental incompleto, seguido dos com ensino médio completo (26%) (Tabela 1). O nível de escolaridade dos agricultores reflete a efetividade ou não das políticas públicas de educação no meio rural. O analfabetismo foi constatado em 13% do universo, sendo que estes possuem idade acima de 60 anos. Ao caracterizar o entrevistado, pretende-se conhecer mais sobre estes para buscar, sobretudo, soluções educacionais específicas, através de políticas públicas. Numa reflexão feita por Caldart (2002, p. 22), o autor menciona que “[...] não há como verdadeiramente educar os sujeitos do campo sem transformar as circunstâncias sociais desumanizantes, e sem prepará-los para serem os sujeitos destas transformações”.

### 3.2. Percepção ambiental

Os resultados dos testes de adequação dos dados foram satisfatórios pela técnica multivariada, análise fatorial. O teste de KMO apresentou valor de 0,85 e o teste de esfericidade Bartlett foi significativo, demonstrando a normalidade dos dados, com  $\chi^2 = 306,07$ , para 45 graus

de liberdade. A hipótese nula foi rejeitada para um nível de significância ( $p = 0,000 < 0,05$ ), indicando que a matriz correlação não corresponde a matriz identidade.

Analisando a matriz de correlação entre as variáveis da percepção ambiental, pôde-se perceber que existem correlações fortes e positivas entre as variáveis (Tabela 2), visto existirem valores acima de 0,50.

**Tabela 2.** Matriz de correlação entre as variáveis

Variáveis	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>6</sub>	V <sub>7</sub>	V <sub>8</sub>	V <sub>9</sub>	V <sub>10</sub>
V <sub>1</sub> Mudanças climáticas	1,00									
V <sub>2</sub> Aquecimento global	<b>0,67</b>	1,00								
V <sub>3</sub> Efeito estufa	<b>0,58</b>	<b>0,69</b>	1,00							
V <sub>4</sub> Ilhas de calor	0,26	0,30	0,27	1,00						
V <sub>5</sub> Desertificação	<b>0,60</b>	0,46	0,46	-0,06	1,00					
V <sub>6</sub> Ondas de calor	0,32	0,35	0,37	0,33	0,13	1,00				
V <sub>7</sub> Salinização	<b>0,51</b>	0,38	0,38	0,14	<b>0,59</b>	-0,14	1,00			
V <sub>8</sub> Vulnerabilidade	0,49	0,42	0,49	-0,05	<b>0,78</b>	0,03	<b>0,67</b>	1,00		
V <sub>9</sub> Desmatamento	<b>0,52</b>	0,41	0,48	-0,08	<b>0,73</b>	-0,14	<b>0,65</b>	<b>0,79</b>	1,00	
V <sub>10</sub> Degradação ambiental	<b>0,56</b>	<b>0,52</b>	<b>0,62</b>	0,09	<b>0,72</b>	-0,04	<b>0,76</b>	<b>0,85</b>	<b>0,81</b>	1,00

No semiárido brasileiro, está localizado o bioma Caatinga, cuja exploração ainda se estruturada pôr processos extrativistas para obtenção de produtos de origem agropecuária e madeireira. Dessa forma, os impactos ambientais nessa região se refletem degradação ambiental e desertificação. A Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (*United Nations Convention to Combat Desertification - UNCCD*), caracteriza a desertificação pela degradação do solo em áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de diversos fatores, incluindo as variações climáticas e atividades antrópicas (BRASIL, 2006). Esse processo inicia, geralmente, pelo desmatamento e pela substituição da vegetação nativa para produção de culturas (PEREZ-MARIN et al., 2012). Logo, a exploração de madeira para produção de carvão vegetal está associada às principais causas do desmatamento, em situações de estiagem prologada, essa pratica torna-se frequente pelos agricultores na busca por uma renda pela exploração de lenha e de carvão vegetal, com corte de espécies nativas (LINS; SANTOS; LIBERATO, 2017). Além da exploração ilegal da caatinga, o manejo inadequado do solo e da irrigação tem provocado degradação e salinização (PEREZ-MARIN et al., 2012).

De acordo com Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*), os países em desenvolvimento são os mais vulneráveis às mudanças climáticas e dentre os cenários propostos, o Nordeste faz parte das regiões brasileiras

que poderão sofrer mais intensamente com as mudanças climáticas. Logo, é possível perceber a correlação existente entre variáveis analisadas com a mudança climática, além da relação com a literatura científica a respeito do semiárido,

Seguindo com os critérios de extração de fatores, os autovalores  $> 1$  de Guttman-Kaiser apresentaram claramente a retenção de dois fatores. O primeiro com autovalor de 5,23, carregando cerca de 50% da variância. Já o segundo apresentou autovalor de 1,87, carregando cerca de 20% da variância. Cada autovalor corresponde a quantidade da variância explicada pelo fator, sendo os autovalores ordenados por tamanho, sendo a soma igual ao número de variáveis na análise (LAROS, 2005; OLINTO, 2007). Em conjunto, os dois fatores explicam 71% da variância acumulada. Satisfazendo o segundo critério da extração de fatores, a variância acumulada determina uma variabilidade mínima em torno de 60% (Tabela 3).

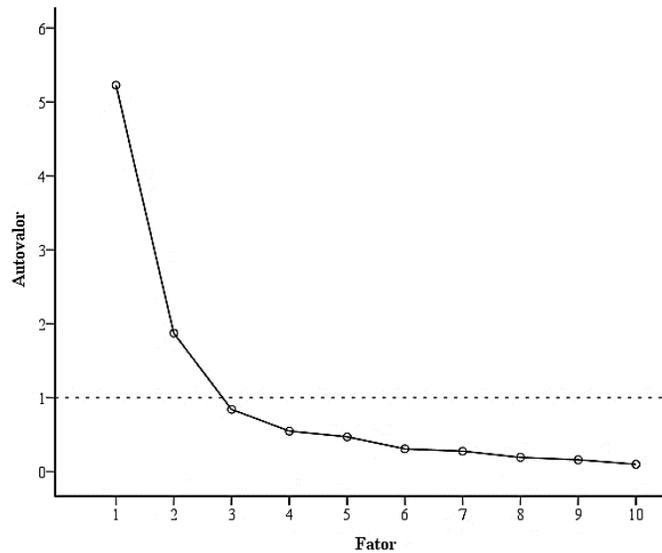
**Tabela 3.** Autovalores, porcentual da variância total e porcentual de variância acumulada

Fator	Autovalores iniciais			Extração de somas de cargas quadradas		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
<b>1</b>	<b>5,23</b>	<b>52,28</b>	<b>52,28</b>	5,23	52,276	52,276
<b>2</b>	<b>1,87</b>	<b>18,73</b>	<b>71,01</b>	1,87	18,734	71,010
3	0,84	8,42	79,43			
4	0,55	5,49	84,92			
5	0,47	4,71	89,63			
6	0,31	3,08	92,71			
7	0,28	2,77	95,48			
8	0,19	1,93	97,41			
9	0,16	1,60	99,01			
10	0,10	0,99	100,00			

Legenda: Método de Extração: Análise de Componente Principal.

Além da utilização dos critérios de autovalores e do porcentual da variância acumulada para determinar o número de fatores retidos, utiliza-se o gráfico de sedimentação para uma análise visual. De acordo com Hair Júnior et al. (2009) e Olinto (2007), o ponto no qual o gráfico começa a declinar é considerado o indicativo do número apropriado de fatores a serem retidos, ou seja, neste caso são dois fatores (Figura 2). É possível visualizar a formação de uma curva separando os fatores que devem ser extraídos dos demais, usando o critério de autovalor  $> 1$  de (GUTTMAN, 1954; KAISER, 1960).

**Figura 2.** Representação gráfica da extração de fatores pelo critério do gráfico de sedimentação



Laros (2005) orienta que os pontos acima da linha reta são associados com fatores importantes que devem ser retidos, enquanto os pontos abaixo representam os fatores de menor variância. De acordo com Rogerson (2012), os fatores que emergem da análise fatorial não são os mais importantes, necessariamente, mas os que captam a natureza dados analisados.

As comunalidades também foram examinadas e o resultado de menor valor foi observado na variável *V4 ilhas de calor* (0,43), que alcançou um valor abaixo do mínimo aceitável de 0,50 (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2010; HAIR JÚNIOR et al., 2009; HOSS; SCHWENGBER TEM CATEN, 2010). No entanto, mesmo que a variável tenha apresentado comunalidade abaixo do valor mínimo, foi mantida na análise, por tratar-se de uma pesquisa de cunho exploratório. As demais variáveis atenderam o valor aceitável, destacando-se a “*V10 degradação ambiental*”, “*V9 desmatamento*”, “*V8 vulnerabilidade*” e “*V5 desertificação*”, com a comunalidade maior que 0,80. Observa-se que quanto maior a comunalidade da variável, maior será o poder de explicação pelo fator.

Para melhorar a interpretação dos dados, foi realizada a rotação ortogonal Varimax; contudo, as cargas fatoriais não-rotacionadas não dispunha de cargas cruzadas, demonstrando clareza para interpretação dos resultados. Para ampliar a discussão dos dados, optou-se por manter as cargas fatoriais não-rotacionadas e rotacionadas. Foram encontradas cargas fatoriais variando de 0,62 a 0,92, sendo os valores entre  $\pm 0,30$  e  $\pm 0,40$  aceitáveis em análises exploratórios (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2010; HAIR JÚNIOR et al., 2009; LAROS, 2005), valores acima de  $\pm 0,50$  são considerados necessários para a significância prática (HAIR JÚNIOR

et al., 2009). Nesse caso, todas as cargas fatoriais excederam a carga mínima necessária para a variável ser um representante útil ao fator (Tabela 4). Entretanto, não se pode assegurar que uma variável é mais importante do que outra, mas que existe uma maior correlação com o fator. Todos os sinais das cargas fatoriais indicam que as variáveis estão positivamente relacionadas em cada fator.

**Tabela 4.** Comunalidade e cargas fatoriais não-rotacionadas e rotacionadas

Variáveis	Comunalidades	Cargas fatoriais não-rotacionadas		Cargas fatoriais rotacionadas	
		F1	F2	F1	F2
$V_1$ Mudanças climáticas	0,69	0,76	-	0,60	-
$V_2$ Aquecimento global	0,70	0,70	-	-	0,67
$V_3$ Efeito estufa	0,69	0,73	-	-	0,62
$V_4$ Ilhas de calor	0,47	-	0,66	-	0,68
$V_5$ Desertificação	0,73	0,83	-	0,84	-
$V_6$ Ondas de calor	0,64	-	0,78	-	0,79
$V_7$ Salinização	0,65	0,76	-	0,80	-
$V_8$ Vulnerabilidade	0,82	0,85	-	0,90	-
$V_9$ Desmatamento	0,83	0,83	-	0,91	-
$V_{10}$ Degradação ambiental	0,88	0,91	-	0,92	-

O primeiro fator (F1) envolve o maior número de variáveis:  $V_1$  *mudanças climáticas*,  $V_2$  *aquecimento global*,  $V_3$  *efeito estufa*,  $V_5$  *desertificação*,  $V_7$  *salinização*,  $V_8$  *vulnerabilidade*,  $V_9$  *desmatamento* e  $V_{10}$  *degradação ambiental* que representam causas e efeitos das mudanças climáticas percebidas e vivenciadas pelos agricultores em suas atividades (Tabela 4). As variáveis  $V_{10}$  *degradação ambiental* (0,91),  $V_8$  *vulnerabilidade* (0,85),  $V_5$  *desertificação* (0,83) e  $V_9$  *desmatamento* (0,83) possuem as maiores cargas e têm maior influência para rotular o fator (Tabela 4). Laros (2005) menciona que cargas fatoriais acima de 0,80 possibilitam soluções fatoriais altamente estáveis em amostra em torno de 50 indivíduos. As cargas fatoriais não-rotacionadas extraem fatores na ordem de importância; dessa maneira, o primeiro fator reflete um caráter geral das variáveis e a maior porção da variância. Os demais fatores são baseados na quantia residual de variância (HAIR JÚNIOR et al., 2009).

Já o segundo fator (F2), contempla as variáveis  $V_4$  *ilhas de calor* e  $V_6$  *ondas de calor* que são fenômenos climáticos comumente relacionados com altas temperaturas. A variável ilhas de calor é um fenômeno de ocorrência em grandes centros urbanos, devido ao excesso de construções (ex. edifícios, pavimentação), uso de veículos automotores que liberam poluentes no ar,

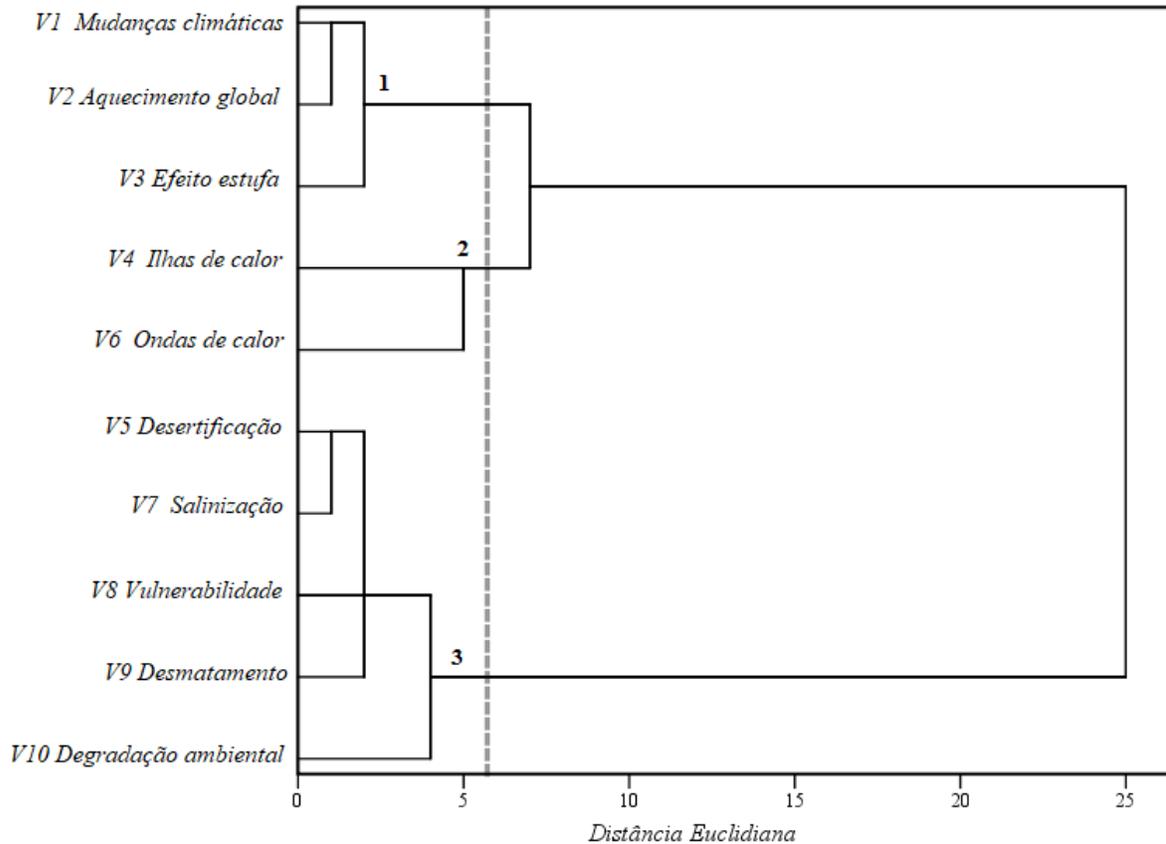
especificamente gases de efeito estufa. Acredita-se que as mudanças climáticas resultem em ondas de calor mais recorrentes, mais intensas e mais longas (LINS; SANTOS; LIBERATO, 2017). Pode-se inferir que o F2 agrega variáveis que os agricultores não os percebem, por serem fenômenos climáticos que não fazem parte do cotidiano e das suas experiências de campo.

Examinando as cargas fatoriais racionadas, verifica-se que as mesmas passaram a ter um novo posicionamento e dessa forma, o F1 reduziu o número de variáveis para *V1 mudanças climáticas*, *V5 desertificação*, *V7 salinização*, *V8 vulnerabilidade*, *V9 desmatamento* e *V10 degradação ambiental*. Essas variáveis têm sido percebidas pelos agricultores familiares devido à proximidade de suas atividades. Já o F2 aumentou o número de variáveis, incluindo *V2 aquecimento global* e *V3 efeito estufa*. A partir da análise fatorial, percebe-se que os agricultores entrevistados não compreendem os eventos climáticos do segundo fator, com cargas rotacionadas. Pires et al. (2014) atrás um pouco essa discussão ao mencionarem que, para a compreensão dos efeitos das mudanças climáticas, seriam necessárias análises mais específicas, numa ótica regional, levando em conta também setores econômicos.

### 3.3. Análise de Agrupamento Hierárquico

A partir da análise do dendrograma (Figura 3), é possível visualizar a formação de três grupos pelo agrupamento hierárquico, de tal forma que existe homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos delimitados pela linha *Fenon* ou linha corte, que é uma linha paralela ao eixo vertical do dendrograma obtido da análise de agrupamento (SOUZA; FERREIRA; XAVIER, 1997).

**Figura 3.** Dendrograma do agrupamento hierárquico do grau de compreensão dos agricultores familiares sobre mudanças climáticas



O primeiro grupo, com as variáveis *V1 Mudanças climáticas*, *V2 Aquecimento global* e *V3 Efeito estufa*, correspondem a eventos climáticos numa perspectiva de ocorrência global; no entanto, seus efeitos são sentidos de diferentes maneiras entre os diversos continentes e regiões. Estes fenômenos ambientais, de acordo com Mcleman (2011), devem ser antecipados e planejados quanto ao potencial declínio da populacional e o abandono de assentamentos diante das futuras mudanças ambientais globais, em particular das mudanças climáticas. Já o segundo grupo, formado pelas variáveis relacionadas a altas temperaturas *V4 Ilhas de calor* e *V6 Ondas de calor*. O último grupo formado pela análise hierárquica possui cinco variáveis *V5 Desertificação*, *V7 Salinização*, *V8 Vulnerabilidade*, *V9 Desmatamento* e *V10 Degradação ambiental* que são extremamente homogêneos dentro do grupo, além de serem percebidas e vivenciadas no contexto local, pelos agricultores entrevistados.

### 3.4. Consistência Interna do Questionário

O coeficiente *Alfa de Cronbach*, gerou o valor de 0,87, indicando alta confiabilidade dos dados obtidos, demonstrando a precisão do instrumento utilizado. Em pesquisas de cunho exploratório, são considerados adequados valores de *Alfa de Cronbach* a partir de 0,60 (HAIR JÚNIOR et al., 2009; TANAJURA; GENZ; DE ARAÚJO, 2010). Damásio (2012) ressalta que, muitas vezes, os pesquisadores utilizam equivocadamente o valor do *Alfa de Cronbach* para determinar o número de fatores a ser utilizado.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os indicadores escolhidos para a análise da percepção apresentaram alta representatividade na compreensão do meio, sendo identificados dois fatores capazes de explicar a variância total. Observou-se que há variáveis que apresentam correlação, sendo estas confirmada pela literatura. Desta forma, a escolha de variáveis pode ser norteada por meio de análises estatísticas, elevando a qualidade das pesquisas de percepção ambiental, além da eficiência do esforço de coleta de dados.

Os agricultores entrevistados compreendem que algumas das variáveis favoreçam e são efeitos das mudanças climáticas, ou seja, existe a percepção individual dos conceitos-chave, mas não há clareza da repercussão destes, especialmente em conjunto, como no caso das mudanças climáticas. A análise agrupamento do hierárquico formou três grupos estabelecido pela homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos, formando grupos por associação ou aproximação temática. A confiabilidade interna do questionário estabelecida pelo *Alfa de Cronbach* foi bastante adequada por tratar-se de uma pesquisa exploratória.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução nº 2, de 28 de abril de 2008. Institui Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2002.

BRASIL. **Convenção das nações unidas de combate à desertificação**. Brasília: MMA, Secretária de Recursos Hídricos, 2006.

CALDART, R. Educação do campo: identidade e políticas públicas. In: **Educação do campo: identidade e políticas públicas**. [s.l.] Articulação Nacional por uma educação do campo, 2002. p. 18–25.

CATTELL, R. B. The scree test for the numbers of factors. **Multivariate Behavioral Research**, v. 1, Apr. 1966, p. 245–276.

LINS, C.; SANTOS, I. S.; LIBERATO, J. A. **Municípios e o convívio com a seca**. Brasília: CNM, 2017. 88p.

- CONDEPE/FIDEM. Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco. **Perfil Municipal Ibimirim**. Disponível em: <<http://www.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem>>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- CPRM. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Ibimirim, estado de Pernambuco**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
- CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, v. 16, n. 3, p. 297–298, 1951.
- CURADO, M. A. S.; TELES, J.; MARÔCO, J. Análise de variáveis não diretamente observáveis: influência na tomada de decisão durante o processo de investigação. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 48, n. 1, p. 146–152, fev. 2014.
- DAMÁSIO, B. F. Uso da análise fatorial exploratória em psicologia. **Avaliação Psicológica**, v. 11, n. 2, p. 213–228, 2012.
- DNOCS. **Perímetro Irrigado Moxotó**. Disponível em: <[http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros\\_irrigados/pe/moxoto.htm](http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros_irrigados/pe/moxoto.htm)>. Acesso em: 18 jan. 2017.
- FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opinião Pública**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 160–185, 2010.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 216p.
- GUTTMAN, L. Some necessary conditions for common-factor analysis. **Psychometrika**, v. 19, n. 2, p. 149–161, 1954.
- HAIR JUNIOR, J. F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. Tradução Adonai Schlup Sant’Anna. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 682p.
- HORA, H. R. M.; MONTEIRO, G. T. R.; ARICA, J. Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o coeficiente alfa de Cronbach. **Produto & Produção**, v. 11, n. 1973, p. 85–103, 2010.
- HOSS, M.; SCHWENGBER TEM CATEN, C. Processo de validação interna de um questionário em uma Survey Research Sobre ISO 9001:2000. **Produto & Produção**, v. 11, n. 2, p. 104–119, 2010.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 8 ago. 2017.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua, 2016**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 8 ago. 2017.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2013: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2013.
- KAISER, H. F. The application of electronic computers to factor analysis. **Educational and Psychological Measurement**, v. 20, n. 1, p. 141–151, 1960.
- KIRCH, J. L. et al. Análise fatorial para avaliação dos questionários de satisfação do curso de estatística de uma Instituição Federal. **E&S Engineering and Science**, v. 6, n. 1, p. 4–13, 2017.
- LAROS, J. A. O uso da análise fatorial: algumas diretrizes para pesquisadores. In: PASQUALI, L. (Ed.). **Análise fatorial para pesquisadores**. Brasília, DF: LabPAM, 2005. p. 163–184.
- LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22, n. 140, p. 5–55, 1932.
- MADDISON, D. The Perception of and Adaptation to Climate Change in Africa. **World Bank Publications**. 2007. v. 4308, 53p.

- MANLY, B.J.F. **Métodos estatísticos multivariados**: uma introdução. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 229 p
- MATTHIENSEN, A. **Uso do Coeficiente Alfa de Cronbach em Avaliações por Questionários**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima (INFOTECA-E), 2011. 31p.
- MCLEMAN, R. A. Settlement abandonment in the context of global environmental change. **Global Environmental Change**, v. 21, p. 108-120, 2011.
- MOORI, R. G.; MARCONDES, R. C.; ÁVILA, R. T. A Análise de Agrupamentos como Instrumento de Apoio à Melhoria da Qualidade dos Serviços aos Clientes. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 6, n. 1, p. 63–84, 2002.
- OLINTO, M. T. A. Padrões alimentares: análise de componentes principais. In: KAC, G.; SICHIERI, R.; GIGANTE, D. P. (Orgs.). **Epidemiologia nutricional [online]**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/Atheneu, 2007. p. 213–225.
- PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos**: estratégias mercadológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais. 3 ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001. 160p.
- PEREZ-MARIN, A. M. et al. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro : ocorrência natural ou antrópica ?. **Parcerias Estratégicas**, v. 17, n. 34, p. 87–106, 2012.
- PINHEIRO, S. M. G. **Serviços ecossistêmicos e espécies vegetais indicadoras da qualidade ambiental das matas ciliares do Rio Moxotó, Sertão do Moxotó (Pernambuco-Brasil)- PE**. 2016. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.
- PIRES, M. V. et al. 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.
- RABELO, A. L. A.; TRÓCCOLI, B. T.; ROCHA, F. E. C. **Análise fatorial de questionários sobre o uso sustentável da água na agricultura**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2015. 52p.
- RACHED, D. H. Interfaces entre o regime internacional de mudança climática e a saúde global. **Revista de Cultura e Política**, n. 98, p. 231–254, 2016.
- ROCHA et al. **Caderno: Mudança Global do Clima**. São Paulo: Iniciativa Verde, 2014. 48p.
- RODRIGUEZ, M. C. Three options are optimal for multiple-choice items: A meta- analysis of 80 years of research. **Educational Measurement: Issues & Practice**, v. 24, n. 2, p. 3–13, 2005.
- ROGERSON, P. A. **Métodos estatísticos para a geografia**: um guia para o estudante. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 348 p.
- SALIN, T. C. **Caracterização de sistemas de produção no município de Ibimirim, região semiárida de Pernambuco: as bases para o planejamento agroflorestal**. 2010. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.
- SANTOS, M. A. **Uma nova abordagem para a estimação dos coeficientes de escalonabilidade associados à Teoria de Resposta ao Item não Paramétrica**. 2012. 213 f. Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2012.
- SILVA JÚNIOR, S. D. DA; COSTA, F. J. Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion Severino. **Revista Brasileira de Pesquisa de Marketing, Opinião e Mídia**, v. 15, p. 1–15, 2014.
- SOUZA, A. L.; FERREIRA, R. L. C.; XAVIER, A. **Análise de agrupamento aplicada à Ciência florestal**. Viçosa, MG: SIF, 1997. 109 p. (Documento SIF, 16).
- TAKANO, N. A. et al. Qualidade de vida de idosos com tontura. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 76, n. 6, p. 769–775, 2010.

TANAJURA, C. A. S.; GENZ, F.; DE ARAÚJO, H. A. Mudanças climáticas e recursos hídricos na Bahia : validação da simulação do clima presente do Hadrm3P e comparação com os cenários A2 e B2 para 2070-2100. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 25, n. 3, p. 345–358, 2010.

### ARTIGO 3

## VULNERABILIDADES E ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO DOS AGRICULTORES FAMILIARES FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO<sup>3</sup>

### RESUMO

O *Intergovernmental Panel on Climate Change* tem direcionado para a tendência de aquecimento global e para o potencial de adaptação às consequências destas alterações. Já o Brasil determinou ações de mitigação e medidas de adaptação como tema central, tendo como regiões prioritárias o litoral e o semiárido nordestino do país, especialmente o sertão. Neste, compreender o *modus operandis* da agricultura familiar é fundamental para buscar formas de adaptação a esta situação. O presente artigo pretende identificar as vulnerabilidades que a atividade da agricultura familiar e o arranjo produtivo local de fruticultura do Perímetro Irrigado Moxotó estão sujeitos, face às alterações decorrentes do aquecimento global e dos eventos extremos climáticos, além de compreender as Tecnologias Sociais usadas por, buscando delinear suporte para o estabelecimento de políticas públicas que atrelem a elevação da qualidade de vida das comunidades tradicionais locais. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas combinando questões abertas subjetivas e fechadas previamente definidas, com nove representantes de instituições públicas, de colegiado ou representação de classe de não organizações governamentais. As entrevistas foram gravadas e o áudio transcrito, a análise dos dados utilizou fundamentos de Análise do Discurso e Estatística Textual. Houve diversidade no vocabulário, que reflete os discursos dos entrevistados, sendo que foi possível identificar as coocorrências e as conexões formadas entre as palavras, tendo a palavra “água” o maior número de conexões, na Análise de Similitude. Na Análise Fatorial de Correspondência foi possível explicar 33,45% das variáveis, havendo correspondência das tipologias das instituições. Na Classificação Descendente Hierárquica foram identificadas quatro Classes, sendo ratificado no Plano Fatorial. Quanto às políticas públicas, observou-se que há potencialidades nesta para a melhoria da qualidade de vida, segurança hídrica, nutricional e alimentar na agricultura familiar, especialmente no que tange as adaptações as mudanças climáticas, com o uso de Tecnologias Sociais.

**Palavras-chave:** Recursos hídricos; Estatística textual; Sustentabilidade.

### 1. INTRODUÇÃO

Ao analisar os possíveis impactos das mudanças climáticas, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*) tem tratado a questão, direcionando para a tendência de aquecimento global e para o potencial de adaptação às consequências destas alterações (UNFCCC, 2010). Com a promulgação da Lei 12.187, que institui

---

<sup>3</sup> Em processo de adequação as normas da Revista Economia e Sociologia Rural.

a Política Nacional sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2009), o país determinou ações de mitigação e medidas de adaptação como tema central, tendo como regiões prioritárias o litoral e o semiárido nordestino do país, especialmente o sertão. O IPCC indica que os países em desenvolvimento são, de modo geral, os mais vulneráveis. Similarmente, o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2014) menciona, no Relatório de Avaliação Nacional, que a população da região Nordeste se enquadra como a mais vulnerável às mudanças climáticas devido os baixos valores do índice de desenvolvimento socioeconômico, baseando-se no pressuposto de que grupos populacionais com condições precárias de moradia, educação e renda sofreriam os impactos das mudanças climáticas.

A temática a respeito da adaptação e da vulnerabilidade às mudanças climáticas vem sendo objeto de pesquisa (ADGER, 2006; FUESSEL; KLEIN, 2006; EAKIN; PATT, 2011). Estudos que tratam da análise comparativa com os atuais documentos publicados no Brasil sobre o tema estabelecem que é fundamental para um pensamento crítico a respeito, compreender o cotidiano das populações. Tal preceito se faz necessário, especialmente no que concerne a identificação de impactos e de vulnerabilidades referentes às mudanças climáticas, com vistas a questões socioeconômicas e ambientais. Estas duas temáticas estão vinculadas, diretamente, a discussão da insegurança hídrica, alimentar, nutricional e as adaptações a estas situações, buscando tecnologias que deem suporte ao *modus operandis* da agricultura familiar no semiárido (OBERMAIER; ROSA, 2013).

Lindoso et al. (2014) afirmam que as mudanças climáticas esperadas podem intensificar a vulnerabilidade à seca, comumente relacionada aos agricultores familiares no semiárido brasileiro. Esta situação é observada em camadas sociais de baixa renda, onde o tipo de construção da moradia, a disponibilidade de água nos domicílios e a falta de uma renda mínima que assegure certa qualidade de vida são determinantes desta vulnerabilidade (PAZ et al., 2010). Algumas definições afirmam que a vulnerabilidade está relacionada como a exposição de grupos populacionais a riscos ambientais, sociais e culturais (JACOBI et al., 2015).

Cunha et al. (2013) e Motta et al. (2011) trazem a discussão de que os impactos da mudança do clima afetem a todos, contudo serão sentidos de diferentes maneiras, sendo acentuados pela desigualdade entre classes sociais, no que diz respeito a resiliências às alterações ocasionadas pela mudança do clima. Mota (2011) indica diferenças relacionadas à precariedade no acesso a serviços básicos (saúde, segurança, educação e infraestrutura em geral), Obermaier e Rovere, 2011) relatam

a existência de uma condição paradoxal vivida pelos agricultores familiares do semiárido, ao mesmo tempo em estão sujeitas as vulnerabilidades climáticas e socioeconômicos, possuem capacidade de absorver ou se recuperar dos riscos socioambiental.

Nesse contexto, o presente artigo pretendeu identificar as vulnerabilidades que a atividade da agricultura familiar e o arranjo produtivo local (APL) de fruticultura do Perímetro Irrigado Moxotó (Pimox) estão sujeitos, face às alterações decorrentes do aquecimento global e dos eventos extremos climáticos. Também se faz relevante compreender as Tecnologias Sociais usadas por estes no processo de adaptação, que estejam vinculados à segurança hídrica, alimentar e nutricional, buscando delinear suporte para o estabelecimento de políticas públicas que atrelem a elevação da qualidade de vida das comunidades tradicionais locais.

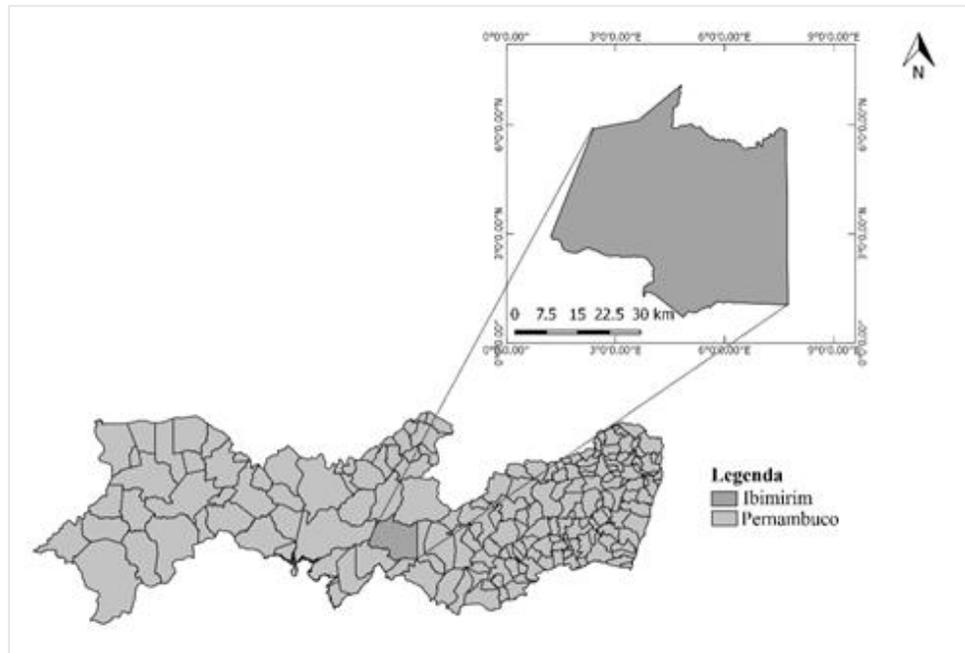
## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A metodologia aplicada no presente estudo teve caráter descritivo, pois pretendeu discutir as características de determinada população ou fenômeno e as relações entre variáveis. A parte exploratória foi utilizada com o objetivo de proporcionar visão geral, do tipo aproximativo de determinado assunto (GIL, 2010). A pesquisa teve natureza quali-quantitativa, sendo os dados usados como norteadores na discussão de políticas públicas.

### **2.1. Caracterização de área de estudo**

A área de estudo está inserida no município de Ibimirim (Figura 1), localizado na região semiárida do Estado de Pernambuco aproximadamente 337 km da capital Recife. O município ocupa uma área territorial de 1.906,437 km<sup>2</sup> (IBGE, 2016); administrativamente possui os distritos de Ibimirim (sede), Moxotó e os povoados Jeritacó, Campos, Poço da Cruz, Poço do Boi, Lagoa da Areia, Puiú, Agrovila I, III, IV, V e VIII, além de comunidades indígenas Kambiwá e Kapinawá (IADH-GESPAR, 2011).

**Figura 1.** Mapa de localização do município de Ibimirim, PE



Fonte: Próprio autor (2018).

O município limita-se ao norte com os municípios de Sertânia e Custódia, ao sul com Inajá e Manari, a leste com Tupanatinga e a oeste com Floresta (SALIN, 2010). Segundo o último Censo Demográfico, este possuía população total equivalente a 26.954 habitantes, sendo que 55,3% da zona urbana e 44,7%, na zona rural (IBGE, 2010). Os indicadores demográficos apontam uma taxa de urbanização de 55,26%, densidade demográfica de 13,79%, com 0,552 no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) (CONDEPE/FIDEM, 2017).

Nos municípios de Ibimirim e Inajá está localizado o Pimox, construído a jusante do reservatório público açude Engenheiro Francisco Sabóia, conhecido localmente como açude Poço da Cruz, que tem capacidade de 504.000.000m<sup>3</sup>. O reservatório foi construído pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), inaugurado em 1959, com o objetivo de fomentar a agricultura irrigada e pesqueira (DNOCS, [s.d.]).

## 2.2. Coleta e análise de dados

Foram realizadas entrevistas semiestruturada, combinando questões abertas subjetivas, contemplando temas ligados as vulnerabilidades que os agricultores têm enfrentado devido às mudanças climáticas no semiárido pernambucano e quais estratégias têm sido usadas para adaptar-

se. Está técnica permite a aquisição de informações acerca do objeto de pesquisa, possibilitando conhecer atitudes, sentimentos dentre outros valores subjacentes ao comportamento humano (GIL, 2008; RIBEIRO, 2008). Participaram da entrevista nove representantes, sendo estes de instituições públicas: Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco (Adagro); Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA); Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio); Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs); de colegiado ou representação de classe: Conselho Gestor do Açude Poço da Cruz (Consu); Associação dos Produtores Rurais Irrigantes do Vale do Moxotó (Univale) e Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Agricultores e Agricultoras Familiares de Ibimirim (STTRI) e de organizações não governamentais (Centro de Educação Ambiental do Semiárido de Pernambuco (Ceasape) e Serviço de Tecnologia Alternativa (Serta) presentes no município e que tem alguma relação com os agricultores familiares de Ibimirim e com a regiões adjacentes aos Pimox. Todas as entrevistas foram gravadas e o áudio transcrito, a análise dos dados utilizou fundamentos de Análise do Discurso e Estatística Textual. A pesquisa de campo foi realizada no mês de maio de 2017.

### 2.3. Análise do Discurso

A análise do discurso considera além de elementos linguísticos aspectos ideológicos e sócios relacionados às palavras seja falada ou escrita (BARROS, 2015). De acordo Orlandi (2005, p. 64), a Análise do Discurso representa [...] “um processo que começa pelo próprio estabelecimento do *corpus* e que se organiza face à natureza do material e à pergunta que o organiza”. O *corpus* nesse processo representa o conjunto de dados (entrevistas) base desse fenômeno (CHARAUDEAU; MAINGUENEAU, 2008).

### 2.4. Estatística Textual

A análise dos dados foi realizada com auxílio da Estatística Textual, ciência derivada do relacionamento de diferentes áreas do conhecimento, como estatística clássica, linguística, análise do discurso e computação (GARNIER; GUÉRIN-PACE, 2010). Essa análise, apoiou-se no software *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (Iramuteq) 0.7 alpha 2, sendo um dos vários métodos para a análise de atributos não numéricos (TAO; CAO; LIU; 2017). O software foi desenvolvido sob a lógica do *open source*, licenciado por GNU GPL (v2), cujo processamento dos dados é ancorado no software estatístico R e na linguagem

*python*. O software explora os dados desde estatísticas textuais clássicas, pelo cálculo de frequência de palavras, até análise multivariada, realizando a Classificação Hierárquica Descendente e a Análise de Similitude (CAMARGO; JUSTO, 2013). Na análise, foi dada preferência classes gramaticais (substantivos e adjetivos), além de optar pela lematização do *corpus*, recurso que elimina prefixo e sufixo, característicos de gênero, número e grau das palavras, dessa forma, possibilita agrupar palavras de mesmo radical aumentando a frequência de apenas uma expressão (MORAIS; AMBRÓSIO, 2007).

O *corpus* analisado foi construído pelas entrevistas transcritas, cada instituição representou uma Unidade de Contexto Inicial - UCI do *corpus* textual. Foram realizadas Análises de Similitude Análise Fatorial de Correspondência e Classificação Hierárquica Descendente. Foram desprezadas palavras fora da temática da pesquisa e com frequência mínima de 10 ocorrências.

#### 2.4.1. Análise de Similitude

A Análise de Similitude baseia-se no modelo matemático que estuda as relações entre objetos discretos de qualquer tipo e possibilita identificar as coocorrências entre as palavras (MENDES et al., 2016). Esta análise identifica agrupamentos por meio de afinidades nos discursos, sendo relevante para a compreensão da representação social e institucional (SINGH et al., 2016). Em síntese, o grafo é representação gráfica dessa análise e consiste em um conjunto de vértices que representam as palavras e as arestas relações semânticas (CORREA; VIEIRA, 2013).

#### 2.4.2. Análise Fatorial de Correspondência

A Análise Fatorial de Correspondência (AFC) projeta os indicadores em um plano fatorial, especializando as relações entre estas, cruzando os fatores 1 e 2 que podem ser usados para apontar relações de proximidade, distanciamento ou oposição entre as variáveis.

#### 2.4.3. Classificação Hierárquica Descendente

O método da Classificação Hierárquica Descendente (CHD) calcula a frequência das formas reduzidas (palavras lematizadas) que ocorre no texto, relacionando a quantidade de ocorrências com as posições do texto em que cada palavra aparece. A partir desse cálculo, o software determina o qui-quadrado ( $\chi^2$ ). A análise divide o *corpus* em quantas classes forem as

associações resultantes do cálculo do  $\chi^2$  de cada item lexical. (BARBETTA, 2011; CAMARGO; 2005; CAMARGO; JUSTO, 2013). Logo, as classes obtidas apresentam vocabulário semelhante entre si e diferente das outras classes, quanto maior o valor do  $\chi^2$ , mais a palavra é representativa na classe, sendo possível dessa forma tipificar as classes. O dendrograma foi utilizado como recurso para ilustrar as relações entre as classes. Além disso, os resultados também foram apresentados pela AFC, que utilizou plano cartesiano para demonstrar a distribuição espacial das classes hierárquicas (CAMARGO; JUSTO, 2013).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Estatística Textual aplicada aos dados identificou 9 unidades de contexto iniciais, equivalente ao número de entrevistados, foram totalizadas 27.904 ocorrências (palavras) no *corpus*, sendo 3.905 palavras distintas/diferentes e 2.069 (7,41% das ocorrências) foram palavras com frequência igual a 1, que indica heterogeneidade do vocabulário empregado pelos entrevistados (CAMARGO, 2005). Essa diversidade no vocabulário reflete os discursos dos entrevistados, pois as instituições participantes possuem uma estrutura organizacional e perfis diferentes, desde autarquias federais à ONG, que desenvolvem atividades com jovens em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

#### 3.1. Análise de Similitude

Reconhecer palavras, expressões ou parágrafos semanticamente semelhantes em todas as línguas são importantes para muitas tarefas, que vai desde a recuperação de informações cruzadas, comparação entre textos de diferentes línguas, até a análise semântica de proximidade entre termos (GLAVASŤ et al., 2017). A partir da Análise de Similitude, foi possível identificar as coocorrências e as conexões formadas entre as palavras (Figura 2). O grafo produzido pelo software traz indicações da conectividade, além de possibilitar inferir temas de relativa importância.

Observa-se, no núcleo central do grafo, que a palavra *água* (f= 197) estabelece o maior número de conexões, além da alta frequência indicada pelo tamanho da fonte. Destacando-se também os termos *poço* (f = 66), *projeto* (f = 59), *agricultor* (f = 53), *açude* (f = 50), *governo* (f = 48%), *rural* (f = 39), *irrigação* (f = 38), *técnico* e *município* (f = 37) e *produção* (f = 25), *família* e *assistência* (f = 32).



Mudança do Clima (PNMC), Lei nº 12.187, tem como um dos instrumentos de implementação a Outorga e Concessão para exploração de serviços públicos e recursos naturais, para as propostas que propiciem maior economia de água dentre outros, como o estímulo do desenvolvimento de processos e tecnologias que contribuam para a adaptação as mudanças climáticas, dentre outros (BRASIL, 2009, Art. 6º). Além do mais, também existe Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, instituída pela Lei nº 13.153 (BRASIL, 2015) e a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, instituída pela Lei nº 14.090 (PERNAMBUCO, 2010, Art. 18), que apresenta a Seção XII focada no semiárido e no processo de desertificação, determinando estratégias de combate as consequências das mudanças climáticas nesta região.

As representações sociais e espaços de discussão destaquem-se nas extremidades, por meio da presença dos indicadores sindicato (f= 15), associação (f= 12), comunidade (f= 9), instituição (f= 8), conselho (f= 10), assim como níveis territoriais, como os indicadores país (f= 9), Nordeste (f = 9), Pernambuco (f = 16), Sertão (f= 13), Caatinga (f= 10), Município (f= 37). Também são citadas formas de remediar as situações de vulnerabilidade por instâncias como *governo*, além de *projetos* e *técnicos*. Este tipo de análise textual auxilia na identificação da estrutura de um *corpus* textual, distinguindo partes comuns e especificidades em função das variáveis (MARCHAND; RATINAUD, 2012).

Pode-se inferir que os discursos dos participantes possuem semelhanças percebidas pela análise advinda da alta frequência de algumas palavras em diversos segmentos dos textos analisado. A produção de água em bacias hidrográficas depende de alguns fatores ligados ao uso e ocupação do solo e, principalmente, pelos processos do ciclo hidrológico (CECILIO; FEDERAL; BESTETE, 2010). A região semiárida é marcada por regime pluviométrico irregular e a escassez de água sempre foi um problema no desenvolvimento da agricultura familiar da região.

Algumas das palavras próximas ao núcleo central referem-se a fontes alternativas de abastecimento (*poço, açude, cisterna, reservatório, bacia*). A região semiárida destaca-se em algumas comunidades pela precariedade da rede pública, irregularidades na concessão pública, qualidade inadequada de água. De acordo com Cunha et al. (2013), os impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos são sentidos, tanto na oferta como na demanda. Além disto, há problemas pela má regulação, com os impactos ambientais resultantes de diretrizes equivocadas e, sobretudo, pela ausência de políticas públicas rígidas e continuadas (GHEYI et al., 2012). Os

recursos hídricos possuem importância em diversas atividades e, principalmente, na agricultura familiar, grande responsável pela produção de alimentos, que garante boa parte da segurança alimentar e nutricional da população brasileira (TORRES; SILVA, 2016). Contudo, não somente a agricultura deve ser privilegiada pelos recursos hídricos, pois a gestão dos recursos hídricos visa sempre proporcionar o uso múltiplo das águas (BRASIL, 1997). O desenvolvimento da agricultura em qualquer região depende de condições climáticas para produção e, com destaque, da água como insumo essencial e insubstituível. As razões da escassez de água são as mais distintas e, dentre estas, a mudança climática tem trazido impactos em diversos setores.

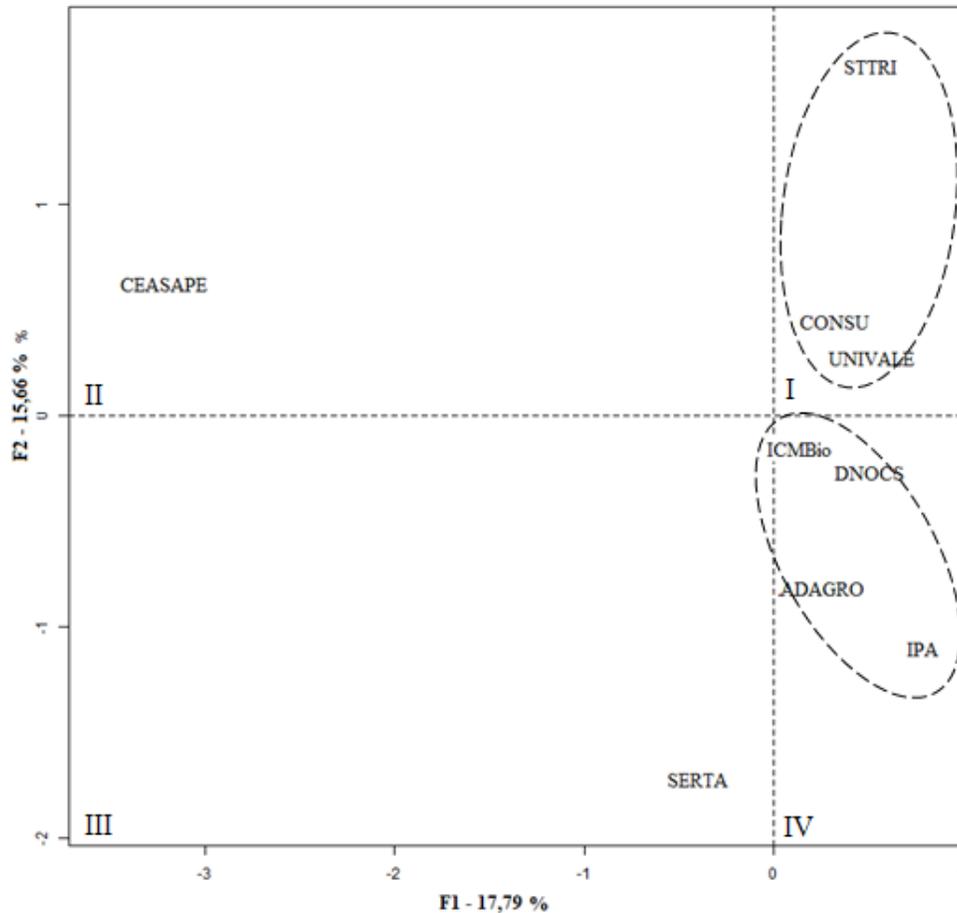
### 3.2. Análise Fatorial de Correspondência

A partir da AFC, o software permitiu analisar cada entrevista e distribuir no plano fatorial. No plano bidimensional, o Fator 1, explica 15,66 % da distribuição das variáveis, enquanto o Fator 2 possui maior poder explicativo, com 17,79 % desta. Pode-se observar que há instituições distribuídas em todos os quadrantes (Figura 3). Em decorrência de semelhanças contidas nos discursos de algumas instituições, formaram-se dois agrupamentos nos quadrantes I e IV.

No quadrante I há presença de um agrupamento formado por colegiados e representantes de classe, o STTRI dentre suas atribuições, trabalha na defesa e coordenação dos interesses dos trabalhadores familiares. Já a Univale atende exclusivamente o interesse dos agricultores irrigantes do Pimox. A associação já celebrou dois convênios para administrar, operar e manter o perímetro, no entanto devido ao colapso hídrico dos últimos anos deixou de administrar o açude. O Consu é um colegiado instituído pelo Dnocs e Conselho Estadual de Recursos Hídricos, cujo objetivo é garantir a gestão participativa dos recursos hídricos, no reservatório Engenheiro Francisco Sabóia representando os usuários de água, as instituições públicas e a sociedade civil.

No quadrante IV está localizado um segundo agrupamento formado por autarquias federais e estaduais. O Dnocs, a mais antiga instituição federal com atuação no Nordeste, é também o primeiro órgão a estudar a problemática da seca no semiárido, dentre as frentes de trabalho, atua executando obras públicas de captação, acumulação, condução, distribuição, proteção e utilização de recursos hídricos, em conformidade com a Política nacional. Já o ICMbio, autarquia federal em regime especial, é vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Entre suas atividades é responsável por executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e exercer o poder de polícia ambiental para a proteção da biodiversidade brasileira.

**Figura 3.** Plano fatorial dos discursos de instituições, colegiados e Ong



Na esfera estadual, a Adagro tem como missão integrar ações na esfera do Governo Federal, Estadual e Municipal buscando promover e executar a defesa sanitária animal e vegetal, por meio do controle e a fiscalização de produtos de origem agropecuária estadual. O IPA, segunda autarquia estadual do quadrante, atua de modo integrado na geração de tecnologia, assistência técnica e extensão rural e no fortalecimento da infraestrutura hídrica, com atenção prioritária aos agricultores de base familiar.

O Sertá, componente localizado no quadrante III, é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip), que tem a missão de formar jovens, educadores e produtores familiares, para atuarem na transformação das circunstâncias econômicas, sociais, ambientais, culturais e políticas, na promoção do desenvolvimento sustentável, com foco no campo. Por fim, a

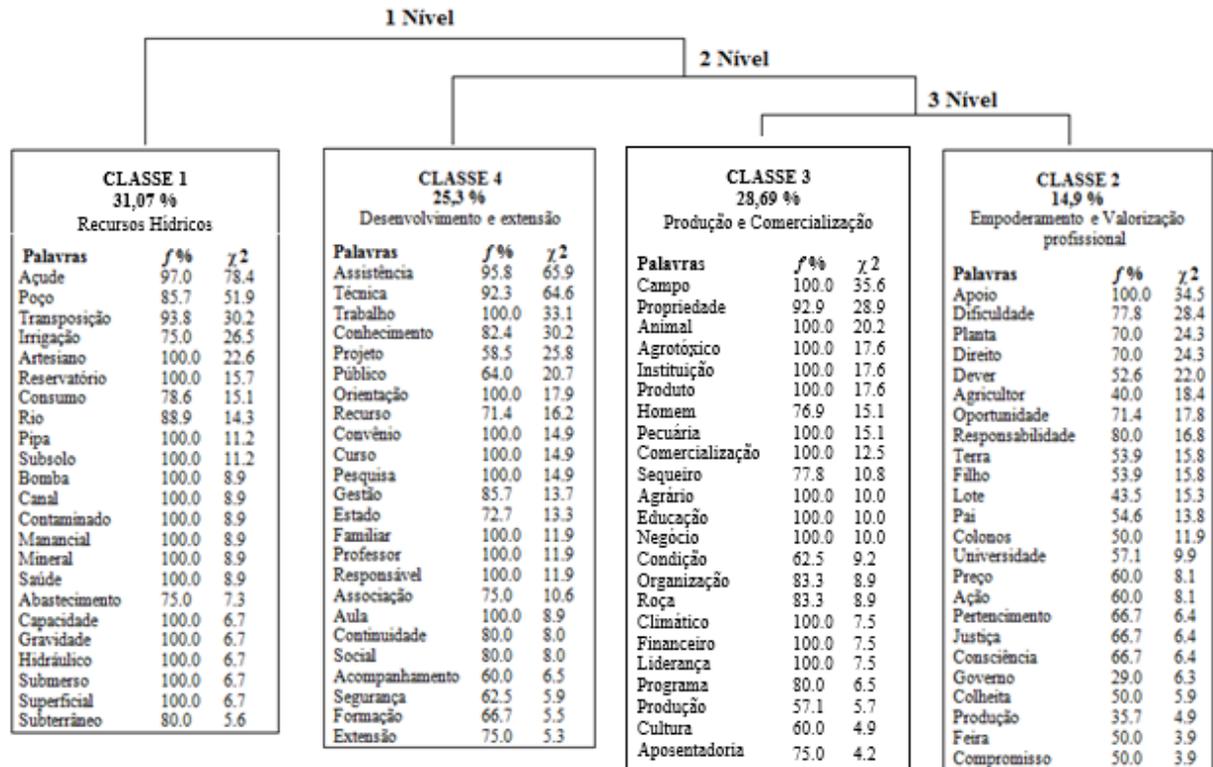
Ceasape (ONG) que busca promover o desenvolvimento sustentável da região e sensibilizar as crianças, adolescentes e jovens acerca da questão ambiental.

### 3.3. Classificação Descendente Hierárquica

A análise pelo método de CDH identificou quatro classes, sendo representada graficamente pelo dendrograma, assim como os níveis hierárquicos (Figura 4). Cada classe possui um percentual de explicação, correspondente ao material analisado, dessa forma, representando Classe 1 – recursos hídricos (31,07%); Classe 2 – empoderamento e valorização profissional (14,9%); Classe 3 – produção e comercialização (28,69%); Classe 4 – desenvolvimento e extensão (25,3%). As classes exprimem as representações sociais a partir de enunciados linguísticos, cada uma possui um conteúdo semântico homogêneo e específico (SILVA, 2009; SILVA; BOUSFIELD; CARDOSO, 2013). Assim, pode-se observar a diferenciação do *corpus*, comprovando as relações estabelecidas entre as palavras das Classes.

Zhang, Zhai e Han (2009) ressaltam que o primeiro nível do dendrograma contém o detalhe dos tópicos, o segundo nível é mais geral e o último nível contém a agregação de todos os tópicos. Assim, observa-se que o Nível 1 separa os temas em “*recursos naturais*”, especialmente focado no tema recursos hídricos, e questões relativas ao parâmetro “*socioeconômico*”; tendo, um agrupamento macro dos temas a serem tratados em toda a análise. No Nível 2 subdivide o parâmetro socioeconômico em questões de cunho “*externo*” e “*interno*”; tendo um conceito geral sobre o nível em questão. Já no Nível 3, está subdividido em questões relativas a “*produção e comercialização*” e “*empoderamento e valorização profissional*”, assim como apresenta todos os tópicos sob análise.

**Figura 4.** Dendrograma da Classificação Descendente Hierárquica



Para Bouakkaz et al. (2017) existe uma necessidade crescente de desenvolver novas ferramentas e abordagens que tratem e manipulem dados de texto, agregando-os em categorias, para a melhor compreensão dos discursos. Além disto, deve-se optar por análise de substantivos por serem mais propensos a enfatizar os conceitos científicos, entre as variáveis léxicas encontradas num texto ou na análise de discurso (KOHOMBAN; LEE 2007).

Os resultados produzidos pela CHD e submetidos à AFC distribuíram as classes não mais em nível hierárquico e sim no plano fatorial (Figura 5). Pode-se observar que às quatro classes estão em quadrantes opostos, ou seja, cada uma abrange contextos específicos, que se refere à raiz semântica da palavra que mais interferiu na classe. O Fator 1 concentrou 41,6% das relações no conjunto do texto, o Fator 2 alcançou 31,8% destas, com a possibilidade de uma análise fatorial com 73,4% em porcentagem acumulada de relações entre as classes textuais, explicando assim a maior parte do discurso.



que privilegia o crescimento do ambiente rural. A legislação brasileira dispõe de um arcabouço rico com foco na Segurança Hídrica, Alimentar e Nutricional. Nesse sentido, foi pautada uma discussão visando compreender potencialidades desta visando a melhoria da qualidade de vida, segurança hídrica, nutricional e alimentar na agricultura familiar, especialmente no que tange as adaptações as mudanças climáticas, com o uso de Tecnologias Sociais.

#### 3.4.1. Agricultura familiar

No que trata o Art. 48 da Política Agrícola do país, instituída pela Lei nº 8.171/1991, existe a regulamentação para que haja estímulo aos investimentos rurais para produção, extrativismo não predatório, armazenamento, beneficiamento e instalação de agroindústria, sendo esta quando realizada por produtor rural ou suas formas associativas, sendo uma forma de apoio financeiro para que esta atividade possa se estruturar, garantindo o beneficiamento dos produtos da agricultura familiar, fornecendo custeio, crédito fundiário, aquisição e regularização de terras pelos pequenos produtores, posseiros e arrendatários e trabalhadores rurais, assim como estimular o desenvolvimento do sistema orgânico de produção agropecuária (BRASIL, 1991).

As diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (Lei nº 11.326/ 2006) estabelecidas no Art. 4º, determinam que devam ser observados os princípios da descentralização; sustentabilidade ambiental, social e econômica; equidade na aplicação das políticas, respeitando os aspectos de gênero, geração e etnia e participação dos agricultores na formulação e implementação da Política Nacional da Agricultura Familiar e empreendimentos familiares rurais. Neste sentido, observa-se que preceitos básicos para que tal atividade seja desenvolvida com obediência ao preceito da sustentabilidade estão presentes, sendo necessária formas de operacionalizar tais princípios (BRASIL, 2006b).

Para efeito da Lei nº 11.326 no Art. 3º, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos requisitos de (i) não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; (ii) utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; (iii) tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006b).

### 3.4.2. Sustentabilidade econômica da agricultura familiar

De acordo com o Art. 65, instituída pela Política Agrícola (Lei nº 8.171/1991), há garantia de renda mínima da produção agropecuária vinculada ao custeio rural, dentro do âmbito do Programa de Garantia da Atividade Agropecuária da Agricultura Familiar (Proagro), assegurando assim a subsistência deste quando da produção (BRASIL, 1991). Por meio do Fundo Garantia-Safra e do Benefício Garantia-Safra a agricultores familiares vitimados pelo fenômeno da estiagem em de Municípios sistematicamente sujeitos a perda de safra por razão do fenômeno da estiagem ou excesso hídrico, situados na área de atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), instituído pela Lei nº 10.420 (BRASIL, 2002), observa-se a estruturação de um mecanismo focado neste grupo social atingido pelas mudanças climáticas e pelos eventos da seca. No Art. 6ºA desta lei está previsto que a União, os Estados e os Municípios buscarão a melhoria das condições de convivência dos agricultores familiares com o semiárido, enfatizando a introdução de tecnologias, lavouras e espécies animais adaptados às condições locais; a capacitação e a profissionalização dos agricultores familiares, o estímulo ao associativismo e ao cooperativismo; e a ampliação do acesso dos agricultores familiares ao crédito rural.

Visando gerar sustentabilidade econômica para a agricultura familiar, foi criado o Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar (PGPAF), de que trata a Lei nº 11.326 para as operações contratadas sob a égide do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) (BRASIL, 2006b). Este especifica no Art. 2º. que tem por objetivo assegurar a remuneração dos custos de produção aos agricultores familiares financiados pelo Pronaf por ocasião da amortização ou da liquidação de suas operações de crédito junto aos agentes financeiros, cabendo ao Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) realizar levantamento dos custos de produção e dos preços de mercado dos produtos da agricultura familiar, parâmetros essenciais para a definição do preço mínimo de cada produto.

Buscando propor diretrizes para a formulação, a implementação e a execução de políticas públicas estruturantes voltadas para o desenvolvimento rural sustentável, a reforma agrária, o reordenamento fundiário e a agricultura familiar, constituindo-se em órgão para concertação e articulação entre os diferentes níveis de governo e as organizações da sociedade civil, foi criado o Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (Condraf). Este é um órgão colegiado integrante da estrutura básica da Casa Civil da Presidência da República. Instituído pelo Decreto nº 9.186, cabe a este subsidiar a formulação de políticas públicas estruturantes, com base nos

objetivos e nas metas referentes à reforma agrária, ao reordenamento fundiário, à agricultura familiar e às demais políticas públicas relacionadas com o desenvolvimento rural sustentável. Também é do escopo institucional propor estratégias de acompanhamento, monitoramento, avaliação e participação no processo deliberativo das diretrizes e dos procedimentos das políticas públicas relacionadas com o desenvolvimento rural sustentável; como acompanhar, monitorar e propor a adequação de políticas públicas federais às demandas da sociedade e às necessidades do desenvolvimento sustentável das regiões rurais. É uma instância fundamental para a efetivação de política públicas focadas na estruturação e fortalecimento da agricultura familiar no país (BRASIL, 2017, Art. 2º).

### 3.4.3. Segurança Alimentar e Nutricional

O Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sisan), criado pela Lei nº 11.346 tem por propósito maior assegurar o direito humano à alimentação adequada por meio de políticas, planos, programas e ações (BRASIL, 2006a). Cabe ressaltar que se compreende por segurança alimentar e nutricional a:

realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que seja ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006a, Art. 3º).

No Art. 2º. da Lei nº 10.831, que dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências, observa-se que este considera o sistema orgânico de produção agropecuária como

[...] todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

Tal modelo de produção agrícola é menos impactante do que a forma tradicional, face observar limites ecológicos e se adequar as condições edafoclimáticas existentes, buscando a melhoria das condições do biótopo, elevando também a diversidade biocenótica do meio.

Um preceito relevante para a agricultura familiar é a internalização dos princípios da agroecologia. Esta, garantida pela Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Pnapo), instituída pelo Decreto nº 7.794, tem por objetivo

integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população, por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da oferta e consumo de alimentos saudáveis (BRASIL, 2012, Art. 1º).

Este processo gradual de modelo agrícola está fundamentada na (i) promoção da soberania e segurança alimentar e nutricional e do direito humano à alimentação adequada e saudável, por meio da oferta de produtos orgânicos e de base agroecológica isentos de contaminantes que ponham em risco a saúde; (ii) promoção do uso sustentável dos recursos naturais, observadas as disposições que regulem as relações de trabalho e favoreçam o bem-estar de proprietários e trabalhadores; (iii) conservação dos ecossistemas naturais e recomposição dos ecossistemas modificados, por meio de sistemas de produção agrícola e de extrativismo florestal baseados em recursos renováveis, com a adoção de métodos e práticas culturais, biológicas e mecânicas, que reduzam resíduos poluentes e a dependência de insumos externos para a produção; (iv) promoção de sistemas justos e sustentáveis de produção, distribuição e consumo de alimentos, que aperfeiçoem as funções econômica, social e ambiental da agricultura e do extrativismo florestal, (v) valorização da agrobiodiversidade e dos produtos da sociobiodiversidade e estímulo às experiências locais de uso e conservação dos recursos genéticos vegetais e animais, especialmente àquelas que envolvam o manejo de raças e variedades locais, tradicionais ou crioulas; (vi) ampliação da participação da juventude rural na produção orgânica e de base agroecológica; e (vii) contribuição na redução das desigualdades de gênero, por meio de ações e programas que promovam a autonomia econômica das mulheres (BRASIL, 2012, Art. 3º). Observa-se que os preceitos norteadores de uma atividade sustentável estão aqui presentes, sendo passíveis de colocar a agricultura familiar em novo patamar de atuação socioeconômica e ambiental.

#### 3.4.4. Assistência Técnica Rural

O Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária (Pronater) foi instituído pela Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária (Pnater), por meio da Lei nº 12.188. Este tem por objetivo promover o desenvolvimento rural sustentável e apoiar iniciativas econômicas que promovam as potencialidades e vocações regionais e locais. Tal programa também busca aumentar a produção, a qualidade e a produtividade das atividades e serviços agropecuários e não agropecuários, inclusive agroextrativistas, florestais e artesanais, promovendo a melhoria da qualidade de vida de seus beneficiários (BRASIL, 2010).

Outra faceta desta é assessorar as diversas fases das atividades econômicas, a gestão de negócios, sua organização, a produção, inserção no mercado e abastecimento, observando as peculiaridades das diferentes cadeias produtivas visando desenvolver ações voltadas ao uso, manejo, proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais, dos agroecossistemas e da biodiversidade. Também visa construir sistemas de produção sustentáveis a partir do conhecimento científico, empírico e tradicional, dentre outras ações, buscando contribuir para a expansão do aprendizado e da qualificação profissional e diversificada, apropriada e contextualizada à realidade do meio rural brasileiro. Neste sentido, o uso de Tecnologias Sociais apresenta alinhamento com a busca da sustentabilidade no meio rural no semiárido brasileiro.

#### 3.4.5. Tecnologias Sociais

Agricultura norteadas por modelos tradicionalistas e arcaicos favoreceu a degradação ambiental do semiárido; no entanto a sobrevivência de espécies está vinculada ao uso parcimonioso dos recursos naturais existentes, foco do desenvolvimento sustentável, buscando superar o quadro de marginalidade social e de fome presentes no campo e nas cidades. Nessa perspectiva, surge a proposta de uso de tecnologias para inclusão social que busque a interação entre o homem e tecnologias que permitam ações que valorize a sociedade de forma justa, inclusiva e sustentável (COSTA et al., 2013). As Tecnologias Sociais, adaptadas às necessidades das comunidades, trazem muitas respostas para os desafios contemporâneos do uso dos recursos naturais. De forma apropriada, pode minimizar os problemas com a pobreza pelo uso de tecnologias de baixo impacto, e ainda assim continuar a exploração dos recursos naturais de forma sustentável (EL-DEIR; CARRASCO; 2016).

A Fundação Banco do Brasil (FBB) define Tecnologia Social como produtos, técnicas ou metodologias replicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social (FBB, 2012). O sistema do FBB possui um banco de tecnologias urbana e rurais disponíveis a sociedade.

As Tecnologias Sociais se desenvolvem em parceria com as tecnologias apropriadas, as quais serão aplicadas de acordo com a necessidade e objetivo de cada local. Costa et al. (2013), alerta que as tecnologias não podem ser vistas isoladamente, pois se relacionam com diversos elementos da sociedade, sendo, portanto, produto dessas interações. Ao relacionar produção sustentável e sistemas agroecológicos a tecnologia social promove a preservação de recursos naturais, além da conservação com vista no crescimento econômico na atividade agrícola (CARRASCO, 2014).

Além do mais, as Tecnologias Sociais têm dimensão local, aplicam-se a pessoas, famílias, cooperativas, associações (LASSANCE JÚNIOR, 2004). Tais características se configuram numa vantagem, pela contextualização, e numa dificuldade, visto a necessidade de adaptações para a universalização. Estas podem apresentar a participação de técnicos, cientistas, professores, alunos, comunidades tradicionais e indivíduos em geral, atuantes nas ações voltadas a sustentabilidade emancipadora e participativa em termos sociais (SARTORI, 2005).

No semiárido brasileiro, já existem casos de sucesso de Tecnologias Sociais adaptadas ao semiárido, relacionadas por El-Deir e Carrasco (2016). Focado na segura hídrica, destacam-se as Cisternas de placas; as Cisternas de placas – calçadão; a Barragem subterrânea; a Bomba d'água popular; a Moringa para tratamento da água, dentre outras. A maioria destas é usada para captação e armazenamento de água pluvial destinada ao consumo de pequenos rebanhos e plantio de hortaliças. Há tecnologias que atentam não somente a segurança hídrica, mas também segurança alimentar e nutricional, tais como a Farmácia viva; o Aproveitamento integral de alimentos; a Desidratação de alimentos com secador solar; a Compostagem, dentre outros. Este conjunto de Tecnologias é considerado como uma das Políticas Públicas, visto que, a partir da certificação da FBB, são focais para programas e linhas de financiamento, visando a replicabilidade destas.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de Estatística Textual para Análise do Discurso demonstrou ser promissora, revelando temas de importância na atividade agrícola da região semiárida, destacando áreas/problemas que precisam ser solucionados ou minimizados para mitigar os efeitos da mudança climática. A diversidade no vocabulário dos entrevistados ilustra a riqueza de informação que podem ser extraídas de instituições, colegiados e ONG que dão suporte técnico-jurídico aos agricultores familiares.

O Brasil possui um arcabouço jurídico que oferece suporte aos agricultores familiares; entretanto, a efetividade não tem sido alcançada em face da existência de situações que perduram de carências várias. Apesar de políticas públicas específicas para a agricultura familiar, no que tange a sustentabilidade, segurança hídrica, alimentar, nutricional, além da assistência técnica, muito ainda necessita ser feito para a efetivação destes direitos. Por outro lado, o uso de Tecnologias Sociais pode minimizar os problemas das inseguranças alimentares, nutricionais e hídricas no semiárido, visto serem de baixo impacto, além de propiciar formas de exploração dos recursos naturais de maneira sustentável. Há casos de sucesso neste uso, necessitando de mecanismos de multiplicação e financiamento para a replicabilidade destes. Recomenda-se o aprofundamento dos estudos para subsidiar discussões futuras.

#### REFERÊNCIAS

ADGER, W. N. Vulnerability. **Global Environmental Change**, v.16, p.268-81, 2006.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: UFSC, 2011.

BARROS, T. H. B. Por uma metodologia do discurso: noções e métodos para uma análise discursiva. In: **Uma trajetória da Arquivística a partir da Análise do Discurso: inflexões histórico-conceituais [online]**. São Paulo: UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015, p. 73-95.

BOUAKKAZ, M. et al. Textual aggregation approaches in OLAP context: A survey. **International Journal of Information Management**, v. 37, 6, p. 684-692, 2017.

BRASIL. Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a Política Agrícola. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1991.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Lei nº 10.420, de 10 de abril de 2002. Cria o Fundo Garantia-Safra e institui o Benefício Garantia-Safra, destinado a agricultores familiares vitimados pelo fenômeno da estiagem, nas regiões que especifica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Publicada no **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN, com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2006a.

BRASIL. Lei nº 11.326/ 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2006b.

BRASIL. Decreto nº 5.996, de 20 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a criação do Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar - PGPAF de que trata a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, e o art. 13 da Lei nº 11.322, de 13 de julho de 2006, para as operações contratadas sob a égide do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2006c.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Lei nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010. Institui a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária – PNATER e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária - PRONATER, altera a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Lei nº 13.153, de 30 de julho de 2015. Institui a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e seus instrumentos; prevê a criação da Comissão Nacional de Combate à Desertificação; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2015

BRASIL. Decreto nº 9.186, de 1º de novembro de 2017. Dispõe sobre a composição, a estruturação, as competências e o funcionamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2017.

CAMARGO, B. V. ALCESTE: Um programa informático de análise quantitativa de dados textuais. In: MOREIRA, A. S. P. et al. (Eds.). *Perspectivas teórico-metodológicas em Representações Sociais*. João Pessoa, UFPB: Editora Universitária, 2005. p. 511–539.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013.

CECILIO, R.; FEDERAL, U.; BESTETE, P. Mudanças Climáticas Globais Associadas ao Manejo de Bacias Hidrográficas e à Gestão de Recursos Hídricos. In: CHICHORRO, J. F. et al. (Eds.) **Tópicos em Ciências Florestais**. [s.l.] Suprema, 2010. p. 399–425.

CHARAUDEAU, P.; MAINGUENEAU, D. **Dicionário de análise do discurso**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2008.

- CONDEPE/FIDEM - Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco. **Perfil Municipal Ibimirim**. Disponível em: <<http://www.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem>>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- CORREA, R. F.; VIEIRA, J. M. L. Representações visuais para recuperação de informação na BDTD-UFPE. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 18, n. 4, p. 18–34, 2013.
- CUNHA, D. A. et al. 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.
- DNOCS. **Perímetro Irrigado Moxotó**. Disponível em: <[http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros\\_irrigados/pe/moxoto.htm](http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perimetros_irrigados/pe/moxoto.htm)>. Acesso em: 18 jan. 2017.
- EAKIN, H. C.; PATT, A. Are adaptation studies effective, and what can enhance their practical impact Wiley Interdisciplinary Reviews. **Climate Change**, v.2, p.141-53, 2011.
- EL-DEIR, S. G.; CARRASCO, C. L. M. A emergência das tecnologias sociais. In: EL-DEIR, S. G. (Org.). *Tecnologias sociais para a sustentabilidade*. Recife: EDUFRPE, 2016. p. 26-35.
- ESTEVAM, D. O.; SALVARO, G. I. J.; BUSARELLO, C. S. Espaços de produção e comercialização da agricultura familiar: as cooperativas descentralizadas do Sul Catarinense. **Interações (Campo Grande)**, v. 16, n. 2, p. 289–299, 2015.
- FUESSEL, H.-M.; KLEIN, R. J. T. Climate change vulnerability assessments: an evolution of conceptual thinking. **Climatic Change**, v.75, p.301-29, 2006.
- GARNIER, B.; GUÉRIN-PACE, F. **Appliquer les méthodes de la statistique textuelle**. Paris: UMR Centre Population et Développement, 2010.
- GHEYI, H. R. et al. **Recursos hídricos em regiões semiáridas**. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, Cruz das Almas, BA: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2012. 282p.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 216.p
- GLAVAŠ, G. et al. A resource-light method for cross-lingual semantic textual similarity. **Knowledge-Based Systems**, 2017.
- IADH-GESPAR - Instituto de Assessoria para o Desenvolvimento Humano. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Agreste**. 2011.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua, 2016**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 8 ago. 2017.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 8 ago. 2017.
- JACOBI, P. R. et al. **Temas atuais em mudanças climáticas: para os ensinos fundamental e médio**. São Paulo: IEE – USP, 2015.
- KOHOMBAN, U.; LEE, W. Optimizing classifier performance in word sense disambiguation by redefining word sense classes. **International Joint Conference on Artificial Intelligence**, p. 1635–1640, 2007.
- LASSANCE JUNIOR, A.; PEDREIRA, J. *Tecnologias Sociais e Políticas Públicas* In: FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: FBB, 2004.
- LINDOSO, D. P. et al. Integrated assessment of smallholder farming’s vulnerability to drought in the Brazilian Semi-arid: a case study in Ceará. **Climatic Change**, v. 127, p. 93–105, 2014.
- MARCHAND, P.; RATINAUD, P. L’analyse de similitude appliquée aux corpus textuelles: les primaires socialistes pour l’élection présidentielle française (septembre-octobre 2011). In: JOURNÉES INTERNATIONALES

D'ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES TEXTUELLES, 11., 2012, **Anais...** 2012, p. 687 – 699.

Disponível em: <<http://lexicometrica.univ-paris3.fr/jadt/jadt2012/Communications/Marchand,%20Pascal%20et%20al.%20-%20L%27analyse%20de%20similitude%20appliquee%20aux%20corpus%20textuels.pdf>> . Acesso em: 13 jan.

2018.

MENDES, F. R. P. et al. Representações sociais dos estudantes de enfermagem sobre assistência hospitalar e atenção primária. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 69, n. 2, p. 343–350, 2016.

MORAIS, E. A. M.; AMBRÓSIO, A. P. L. **Mineração de Textos**. Goiás: Instituto de Informática (UFG), 2007. 29p.

MOTTA, R. S. et al. **Mudança do clima no Brasil : aspectos econômicos, sociais e regulatórios**. Brasília: Ipea, 2011.

OBERMAIER, M.; ROSA, L. P. L. Mudança climática e adaptação no Brasil: uma análise crítica. **Estudos Avançados**, v. 27, n. 78, p. 153–176, 2013.

ORLANDI, E. P. **Análise do discurso: princípios e procedimentos**. 6. ed. Campinas: Pontes, 2005. 100p.

PAZ, Y. M. et al. Sustentabilidade Socioambiental nas comunidades Rurais: Fatores de Sucesso e Insucesso da Agricultura Circular Familiar. In: SEABRA, G.; SILVA, J. A. N.; MENDONÇA, I. T. L. (Org.). **A Conferência da Terra: Aquecimento Global, Sociedade e Biodiversidade**. 1.ed. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010, v. 3, p. 399-405.

PBMC – PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. **Impactos, vulnerabilidades e adaptação às mudanças climáticas**. Contribuição do Grupo de Trabalho 2 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas. COPPE. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014. 424p.

PRNAMBUCO (Estado). Lei Nº 14.090, de 17 de junho de 2010. Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências.

RIBEIRO, E. A. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Evidência: Olhares e Pesquisa em Saberes Educacionais**, v. 4, n. 4, p. 129–148, 2008.

SALIN, T. C. **Caracterização de sistemas de produção no município de Ibimirim, região semiárida de Pernambuco: as bases para o planejamento agroflorestal**. 2010. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

SARTORI, R. C. **O pensamento ambiental sistêmico: uma análise da comunicação científica da ESALQ/USP**. Piracicaba. 2005. 109f. Dissertação (Mestrado Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz) Universidade de São Paulo, 2005.

SILVA, L. M. A. E. **De que “natureza” se fala na escola: representação social de professores e alunos no contexto da educação ambiental**. 2009. 434f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

SILVA, J. P., BOUSFIELD, A. B. S., CARDOSO, L. H. A hipertensão arterial na mídia impressa: análise da revista *Veja*. **Psicologia e Saber Social**, v. 2, n. 2, p. 191-203, 2013.

SINGH, K.; SHAKYA, H. K.; BISWAS, B. Clustering of people in social network based on textual similarity. **Perspectives in Science**, v. 8, p. 570-573, 2016.

TAO, L.; CAO, J; LIU, F. Quantifying textual terms of items for similarity measurement. **Information Sciences**, v. 415, p. 269-282, 2017.

TORRES, A. V. DA S.; SILVA, L. A. G. C. **Legislação sobre agricultura familiar: dispositivos constitucionais, leis e decretos relacionados a agricultura familiar**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2016. 234p.

UNFCCC - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Adaptation assessment, planning and practice: an overview from the Nairobi work programme on impacts, vulnerability and adaptation to climate change. Bonn: UNFCCC, 2010.

ZHANG, D.; ZHAI, C. HAN, J. Topic cube: Topic modeling for olap on multidimensional text databases.

In: **Proceedings of the 2009 SIAM International Conference on Data Mining**. Society for industrial and Applied Mathematics, 2009. p. 1124-1135.

## APÊNDICE A - Percepção Ambiental

PERFIL DO ENTREVISTADO	
<b>1. Nome:</b>	
<b>2. Gênero:</b> 1. <input type="checkbox"/> Masculino 2. <input type="checkbox"/> Feminino	<b>3. Idade:</b>
<b>4. Estado civil:</b> 1. <input type="checkbox"/> Solteiro 2. <input type="checkbox"/> Casado 3. <input type="checkbox"/> Viúvo 4. <input type="checkbox"/> Separado/Divorciado	
<b>5. Etnia:</b> 1. <input type="checkbox"/> Branco 2. <input type="checkbox"/> Pardo 3. <input type="checkbox"/> Amarelo 4. <input type="checkbox"/> Negro 5. <input type="checkbox"/> Indígena	
<b>6. Escolaridade:</b>	
1. <input type="checkbox"/> Analfabeto	4. <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto
2. <input type="checkbox"/> Fundamental incompleto	5. <input type="checkbox"/> Ensino médio completo
3. <input type="checkbox"/> Fundamental completo	6. <input type="checkbox"/> Ensino superior incompleto
	7. <input type="checkbox"/> Ensino superior completo
<b>7. Renda mensal</b>	<b>8. Ocupação</b>
1. <input type="checkbox"/> Nenhuma.	1. <input type="checkbox"/> Agricultura
2. <input type="checkbox"/> Até 1 salário mínimo até R\$ 937,00.	2. <input type="checkbox"/> Pesca
3. <input type="checkbox"/> De 1 a 2 salários mínimos de R\$ 937,00 até R\$ 1.874,00	3. <input type="checkbox"/> Comércio
4. <input type="checkbox"/> De 2 a 3 salários mínimos de R\$ 1.874,00 até R\$ 2.811,00	4. <input type="checkbox"/> Aposentado
5. <input type="checkbox"/> De 3 a 4 salários mínimos de R\$ 2.811,00 até R\$ 3.748,00.	5. <input type="checkbox"/> Estudante
6. <input type="checkbox"/> De 4 a 5 salários mínimos de R\$ 3.748,00 até R\$ 4.685,00.	6. <input type="checkbox"/> Outros
7. <input type="checkbox"/> Mais de 5 salários mínimos	
<b>9. Condição do agricultor</b>	<b>10. Natureza da atividade</b>
1. <input type="checkbox"/> Proprietário	1. <input type="checkbox"/> Sequeiro
2. <input type="checkbox"/> Possseiro	2. <input type="checkbox"/> Irrigada
3. <input type="checkbox"/> Arrendatário	
4. <input type="checkbox"/> Assentado	
5. <input type="checkbox"/> Temporário	
<b>9. Localidade onde reside</b>	<b>10. Quanto tempo reside no local:</b>

### PERCEPÇÃO AMBIENTAL – AGRICULTORES FAMILIARES

*Escala tipo Likert* - Use a gradação ao lado para especificar o seu grau de conhecimento sobre os temas abordados.

- 1. Não Compreendo**  
**2. Compreendo parcialmente**  
**3. Compreendo totalmente**

PROBLEMAS AMBIENTAIS	1	2	3
1. Mudanças climáticas			
2. Aquecimento global			
3. Efeito estufa			
4. Ilhas de calor			
5. Desertificação			
6. Ondas de calor			
7. Salinização			
8. Vulnerabilidade (alimentar, nutricional e hídrica)			
9. Desmatamento			
10. Degradação ambiental			

Observações:

## APÊNDICE B - Identificação de Vulnerabilidades e Estratégias

Entrevista N°.....

<b>PERFIL DO ENTREVISTADO</b>	
<b>1. Nome:</b>	
<b>2. Gênero:</b> 1. <input type="checkbox"/> Masculino 2. <input type="checkbox"/> Feminino	<b>3. Idade:</b>
<b>4. Estado civil:</b> 1. <input type="checkbox"/> Solteiro 2. <input type="checkbox"/> Casado 3. <input type="checkbox"/> Viúvo 4. <input type="checkbox"/> Separado/Divorciado	
<b>5. Etnia:</b> 1. <input type="checkbox"/> Branco 2. <input type="checkbox"/> Pardo 3. <input type="checkbox"/> Amarelo 4. <input type="checkbox"/> Negro 5. <input type="checkbox"/> Indígena	
<b>6. Escolaridade:</b>	
1. <input type="checkbox"/> Analfabeto	4. <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto
2. <input type="checkbox"/> Fundamental incompleto	5. <input type="checkbox"/> Ensino médio completo
3. <input type="checkbox"/> Fundamental completo	6. <input type="checkbox"/> Ensino superior incompleto
7. <input type="checkbox"/> Ensino superior completo	
<b>7. Renda mensal</b>	
1. <input type="checkbox"/> Nenhuma.	5. <input type="checkbox"/> De 3 a 4 salários mínimos de R\$ 2.811,00 até R\$ 3.748,00.
2. <input type="checkbox"/> Até 1 salário mínimo até R\$ 937,00.	6. <input type="checkbox"/> De 4 a 5 salários mínimos de R\$ 3.748,00 até R\$ 4.685,00.
3. <input type="checkbox"/> De 1 a 2 salários mínimos de R\$ 937,00 até R\$ 1.874,00	7. <input type="checkbox"/> Mais de 5 salários mínimos
4. <input type="checkbox"/> De 2 a 3 salários mínimos de R\$ 1.874,00 até R\$ 2.811,00	
<b>8. Tempo de propriedade ou de posse do imóvel:</b>	

<b>Recursos hídricos</b>	<p>Como a irregularidade da chuva tem afetado sua vida?</p> <p>Na sua opinião, você acha que a prática da agricultura, utilizada na sua propriedade, pode interferir nas irregularidades das chuvas?</p> <p>De qual forma é feita a captação de água?</p> <p>É realizado algum tipo de análise para verificar a qualidade da água?</p> <p>A água utilizada para a irrigação também é usada para o consumo humano?</p> <p>Já teve algum problema de saúde proveniente da água consumida?</p> <p>Quais as estratégias são utilizadas para a obtenção da água (consumo e produção)?</p> <p>Qual é o sistema de irrigação utilizado?</p>
<b>Produção</b>	<p>Quais são os produtos produzidos na propriedade?</p> <p>Quais são os problemas enfrentados na produção? (Doenças, pragas, falta água, assistência técnica?)</p> <p>Usa defensivos agrícolas?</p> <p>Possui assistência técnica?</p> <p>A produção é usada para consumo?</p> <p>Cria animais? Quais? Que produtos da criação são vendidos?</p> <p>Qual meio é utilizado para transportar os produtos agrícolas?</p>
<b>Resíduos sólidos</b>	<p>Destino do lixo: coletado pela prefeitura, queimado, enterrado, disposição aleatória em solo. Tipo de resíduos – seco reciclável, eco não reciclável ou molhado.</p>
<b>Mudanças climáticas</b>	<p>Há alguma diferença em Ibimirim do seu tempo de criança para hoje?</p> <p>Você acha que a temperatura está mais quente?</p> <p>O sertão está mais seco?</p> <p>Quais as razões para estas mudanças?</p>
<b>Tecnologia Social</b>	<p>A Mão-de-obra utilizada é familiar ou contratada?</p> <p>Utiliza alguma tecnologia na produção?</p> <p>Existe algum tipo de tecnologia voltada para a convivência com a seca?</p>
<b>Políticas públicas</b>	<p>Nos períodos de grande estiagem, recebe ou recebeu algum auxílio do governo? Se sim, qual valor e durante quanto tempo?</p> <p>O governo deveria te ajudar? Se sim, como?</p>

## ANEXO – Status de submissão

<a href="#">CAPA</a> <a href="#">SOBRE</a> <a href="#">PÁGINA DO USUÁRIO</a> <a href="#">PESQUISA</a> <a href="#">ATUAL</a> <a href="#">ANTERIORES</a> <a href="#">NOTÍCIAS</a>																																				
<a href="#">Capa</a> > <a href="#">Usuário</a> > <a href="#">Autor</a> > <a href="#">Submissões</a> > #3321 > <a href="#">Resumo</a>																																				
<h2>#3321 Sinopse</h2> <p> <a href="#">RESUMO</a> <a href="#">AVALIAÇÃO</a> <a href="#">EDIÇÃO</a> </p> <h3>Submissão</h3> <table border="0"> <tr> <td><b>Autores</b></td> <td colspan="2">Tássia Camila Gonçalves dos Santos, Soraya Giovanetti El-Deir</td> </tr> <tr> <td><b>Título</b></td> <td colspan="2">PANORAMA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: BIBLIOMETRIA E ESTATÍSTICA TEXTUAL</td> </tr> <tr> <td><b>Documento original</b></td> <td colspan="2"><a href="#">3321-7269-1-SM.DOC</a> 2017-11-22</td> </tr> <tr> <td><b>Docs. sup.</b></td> <td>Nenhum(a)</td> <td><a href="#">INCLUIR DOCUMENTO SUPLEMENTAR</a></td> </tr> <tr> <td><b>Submetido por</b></td> <td colspan="2">Tássia Camila Gonçalves dos Santos </td> </tr> <tr> <td><b>Data de submissão</b></td> <td colspan="2">novembro 28, 2017 - 01:56</td> </tr> <tr> <td><b>Seção</b></td> <td colspan="2">Artigos</td> </tr> <tr> <td><b>Editor</b></td> <td colspan="2">Monica Carniello </td> </tr> </table> <hr/> <h3>Situação</h3> <table border="0"> <tr> <td><b>Situação</b></td> <td>Em avaliação</td> </tr> <tr> <td><b>Iniciado</b></td> <td>2017-11-28</td> </tr> <tr> <td><b>Última alteração</b></td> <td>2017-11-28</td> </tr> </table> <hr/> <h3>Metadados da submissão</h3> <p><a href="#">EDITAR METADADOS</a></p> <h4>Autores</h4> <table border="0"> <tr> <td><b>Nome</b></td> <td>Tássia Camila Gonçalves dos Santos </td> </tr> <tr> <td><b>ORCID iD</b></td> <td><a href="http://orcid.org/0000-0001-7116-0560">http://orcid.org/0000-0001-7116-0560</a></td> </tr> </table>		<b>Autores</b>	Tássia Camila Gonçalves dos Santos, Soraya Giovanetti El-Deir		<b>Título</b>	PANORAMA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: BIBLIOMETRIA E ESTATÍSTICA TEXTUAL		<b>Documento original</b>	<a href="#">3321-7269-1-SM.DOC</a> 2017-11-22		<b>Docs. sup.</b>	Nenhum(a)	<a href="#">INCLUIR DOCUMENTO SUPLEMENTAR</a>	<b>Submetido por</b>	Tássia Camila Gonçalves dos Santos 		<b>Data de submissão</b>	novembro 28, 2017 - 01:56		<b>Seção</b>	Artigos		<b>Editor</b>	Monica Carniello 		<b>Situação</b>	Em avaliação	<b>Iniciado</b>	2017-11-28	<b>Última alteração</b>	2017-11-28	<b>Nome</b>	Tássia Camila Gonçalves dos Santos 	<b>ORCID iD</b>	<a href="http://orcid.org/0000-0001-7116-0560">http://orcid.org/0000-0001-7116-0560</a>	<div style="background-color: #d9ead3; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>USUÁRIO</b>        Logado como:  <b>tassi_santos</b>        • <a href="#">Perfil</a>        • <a href="#">Sair do sistema</a> </div> <div style="background-color: #d9ead3; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <a href="#">Ajuda do sistema</a> </div> <div style="background-color: #d9ead3; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>NOTIFICAÇÕES</b>        • <a href="#">Visualizar</a>        • <a href="#">Gerenciar</a> </div> <div style="background-color: #d9ead3; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>AUTOR</b>        Submissões        • <a href="#">Ativo (1)</a>        • <a href="#">Arquivado (0)</a>        • <a href="#">Nova submissão</a> </div> <div style="background-color: #d9ead3; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <b>IDIOMA</b>        Seleccione o idioma        Português (Brasil) ▼  <input type="button" value="Submeter"/> </div> <div style="background-color: #d9ead3; padding: 5px;"> <b>CONTEÚDO DA REVISTA</b>        Pesquisa  <input type="text"/>        Escopo da Busca        Todos ▼  <input type="button" value="Pesquisar"/> </div>
<b>Autores</b>	Tássia Camila Gonçalves dos Santos, Soraya Giovanetti El-Deir																																			
<b>Título</b>	PANORAMA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: BIBLIOMETRIA E ESTATÍSTICA TEXTUAL																																			
<b>Documento original</b>	<a href="#">3321-7269-1-SM.DOC</a> 2017-11-22																																			
<b>Docs. sup.</b>	Nenhum(a)	<a href="#">INCLUIR DOCUMENTO SUPLEMENTAR</a>																																		
<b>Submetido por</b>	Tássia Camila Gonçalves dos Santos 																																			
<b>Data de submissão</b>	novembro 28, 2017 - 01:56																																			
<b>Seção</b>	Artigos																																			
<b>Editor</b>	Monica Carniello 																																			
<b>Situação</b>	Em avaliação																																			
<b>Iniciado</b>	2017-11-28																																			
<b>Última alteração</b>	2017-11-28																																			
<b>Nome</b>	Tássia Camila Gonçalves dos Santos 																																			
<b>ORCID iD</b>	<a href="http://orcid.org/0000-0001-7116-0560">http://orcid.org/0000-0001-7116-0560</a>																																			