



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
CURSO DE BACHARELADO EM GEOGRAFIA**

**ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DE DESASTRES NATURAIS NA  
REGIÃO DO AGRESTE PARAIBANO**

**ERLÂNIO RURIK RIBEIRO DE LIMA**

João Pessoa – PB Junho, 2018

# **ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DE DESASTRES NATURAIS NA REGIÃO DO AGRESTE PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Bacharelado  
em Geografia da Universidade  
Federal da Paraíba como pré-  
requisito para obtenção do Título de  
Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de  
Oliveira Moura

João Pessoa – PB  
Junho, 2018

L732a Lima, Erlanio Rurik Ribeiro de.

ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DE DESASTRES NATURAIS NA REGIÃO  
DO AGRESTE PARAIBANO / Erlanio Rurik Ribeiro de Lima. -  
João Pessoa, 2018.

33 f. : il.

Orientação: Marcelo de Oliveira Moura.  
Monografia (Graduação) - UFPB/CCEN.

1. Desastres Naturais. 2. Estado de Calamidade Pública.  
3. Situação de Emergência. I. Moura, Marcelo de  
Oliveira. II. Título.

UFPB/CCEN

ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DE DESASTRES NA REGIÃO DO AGRESTE  
PARAIBANO

Aprovado em 04/06/2018

**Banca Examinadora**

*Marcelo de Oliveira Moura*

Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Moura (DGEOC/UFPB)  
Orientador

*Daisy Beserra Lucena*

Prof. Dra. Daisy Beserra Lucena (DGEOC/UFPB)  
Examinadora interna

*Jorge Ferreira de Lima Filho*

Me. Jorge Ferreira de Lima Filho (Doutorando – PPGG/UERJ)  
Examinador externo

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento é sempre um ato de reconhecimento grandioso, para a vida e para a alma humana, é fonte inesgotável de gratidão para com aqueles que fazem da nossa vida, um constante compartilhar de momentos únicos e insubstituíveis. Primeiramente quero agradecer a Deus pelo dom maior que é dado ao ser humano, a vida.

Agradeço à minha família por ter me dado o suporte necessário para a conclusão deste curso. A minha mãe Eliane Ribeiro por toda a dedicação que ela tem comigo, muitas vezes abdicando de fazer coisas para si, para se dedicar a mim, mesmo sem eu pedir nada. Meu amor por ti é inestimável.

Aos meus irmãos Erick, Erlon, Helder e Matheus, que são meus amores incondicionais, por me tornarem capaz de enfrentar novos desafios sabendo que vocês estarão sempre ao meu lado, a cada dia, vocês me dão forças para chegar ao sucesso profissional e pessoal. Vocês são meus orgulhos.

A minha amada e eterna avó Elza (in memoria) por ter sido o meu maior exemplo de vitória nessa vida e por ter me ensinado todos os valores éticos e morais que conheço. Gostaria de dizer que estar contigo nessa vida foi um grande privilégio, estás longe dos olhos, mas dentro do coração.

Ao meu professor orientador, Dr. Marcelo de Oliveira Moura, grande professor e grande pessoa, na qual tenho um enorme carinho e respeito. Muito obrigado por suas análises minuciosas e sugestões de grande valia para a conclusão do trabalho.

Aos integrantes do Laboratório de Climatologia Geográfica – CLIMAGEO: Natieli Tenório, Tatiana Santos, Maressa Lopes, Guilherme Barroca, Karla Temóteo, Michael Douglas, Gabriel Paiva, Diêgo Alan, e aos demais por todo apoio.

À professora Daisy Beserra e Jorge por compor minha banca examinadora e acrescentar com suas contribuições, muito obrigado!

A minha grande amiga Tatiana Santos, por estar sempre comigo desde o começo do curso, por sempre ter sido solícita e as vezes acreditar mais no meu potencial do que eu mesmo, gratidão, obrigado pelo incentivo, pelo respeito e principalmente pela amizade, amo você.

Aos meus amigos Thaís Dutra, Brenda Natali, Mayara Prado e Gabriel Ferreira por terem sido minha injeção de ânimo e por sempre acreditarem no meu potencial, obrigado por tudo, vocês são os melhores!

Aos meus amigos e irmãos Guilherme Barroca e Matheus Alexandre, por todos os

conselhos dados durante a graduação e por sempre acreditarem e me incentivarem a dar voos mais altos, obrigado.

As minhas amigas Natieli Tenório e Maressa Lopes, por sempre estarem dispostas a me ajudar e ouvir minhas lamentações, obrigado por estarem ao meu lado sempre! Porque vocês sempre me apoiaram para que eu não desistisse de caminhar nunca, ainda que em passos lentos, é preciso caminhar para chegar a algum lugar.

À amiga Karla Temóteo, pelo companheirismo e por sempre me acolher tão bem, e sempre se prontificou a me ajudar em qualquer coisa que eu precisasse. Gratidão!

Ao meu amigo, Esley Matheus, por todo amor, carinho e paciência que tem me dedicado, por estar sempre orando por mim, sempre me apoiando nas minhas decisões e também por ser tão compreensivo. Estando sempre ao meu lado, apesar das distâncias, seu apoio foi muito importante para a conclusão desta etapa.

Ao amigo que me serve de inspiração, Guibson Lima, obrigado por todos os ensinamentos durante minha curta carreira até então. Teu sucesso e profissionalismo são admirados por todos ao teu redor.

Aos colegas que o universo acadêmico me deu, Tatiane Viégas, Juliana Bento, Joseline Feliciano, Diego Dantas, Analice Alves, Jadiele Berto, Kerol Souza, Joannes Moura, Diego Monteiro, Caio Rodrigues, Raisal Regalo, Rachel Maia, Elloise Lourenço, Laysla Xavier, Caroline Dias, Marília Costa e Adiel Agrício. Muito obrigado!

A Universidade Federal da Paraíba pela grande oportunidade de ter uma formação superior e um enriquecimento de conhecimento.

Aos professores do Departamento de Geociências que contribuíram com toda sua experiência, em especial, o professor Antônio Carlos ao qual tenho muito respeito e admiração como pessoa e como profissional, a professora Christianne por ser uma pessoa incrível, sempre com as palavras certas para me incentivar, ao professor Anieres Barbosa por todo conhecimento que me foi passado e a Fátima Rodrigues por suas contribuições no começo desta pesquisa.

Em geral, a todos vocês que de uma forma ou outra estiveram ao meu lado durante estes cinco anos de caminhada, muito obrigado.

## RESUMO

Esta pesquisa se fundamenta no conceito de desastres naturais, e tem o objetivo analisar a distribuição espaço-temporal das ocorrências dos desastres naturais de ordem hidrometeorológica e climática, além dos danos humanos, materiais e ambientais causados na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste paraibano no período de 2003 a 2016. Os dados utilizados para a realização desta pesquisa foram adquiridos no site do Ministério da Integração Nacional (MI) através do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres. Realizou-se um levantamento bibliográfico, onde foram pesquisadas produções sobre os desastres naturais, em seguida realizou-se o levantamento das portarias de reconhecimento de Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP) em séries anuais a fim de quantificar e identificar a tipologia dos desastres. Na região de estudo foram registrados 572 reconhecimentos de desastres naturais, destes 544 correspondem a SE e 28 a ECP. Quanto à tipologia dos desastres verificou-se que os maiores números foram de desastres climáticos (estiagem e seca) com 474 e 35 registros, respectivamente.

**Palavras Chave:** Desastres Naturais; Estado de Calamidade Pública; Situação de Emergência

## **ABSTRACT**

This research is based on the concepts of natural disasters, and aims to analyze spatial-temporal distribution of occurrences of natural disasters for hydrometeorological and climate-related, in addition to the human, material and environmental damages caused in the pluviometrically homogeneous micro-region of the Agreste paraibano from 2003 to 2016. The data used to carry out this research were obtained from the websites of the Ministry of National Integration (MI) and the Integrated Disaster Information System. For the accomplishment of this work a bibliographical revision was made, where productions on the natural disasters were investigated, then later a survey of the Situation of Emergency (SE) and State of Public Calamity (ECP) in annual series in order to quantify and identify the typology of disasters. In the study region, 572 natural disasters were recorded, of which 544 correspond to SE and three to ECP. As for the typology of disasters, it was verified that the greatest number were climatic disasters (drought and dry) with 474 and 35 records, respectively.

**Keywords:** Natural Disasters; State of Public Calamity; Situation of Emergency

## **LISTA DE MAPAS**

Mapa 1 – Microrregiões Pluviometricamente Homogêneas do Estado da Paraíba.....	11
Mapa 2 – Localização da Microrregião Pluviometricamente Homogênea do Agreste Paraibano.....	12

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Desastres naturais.....	15
Quadro 2 – Distribuição anual dos desastres na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano, 2003 a 2016.....	25
Quadro 3 - Total de áreas afetadas deflagradas pelos desastres na microrregião do Agreste, 2003 a 2016.....	26
Quadro 4 – Total dos danos materiais deflagrados pelos desastres na microrregião do Agreste, 2003 a 2016.....	27
Quadro 5 – Total dos danos ambientais deflagrados pelos desastres na microrregião do Agreste, 2003 a 2016.....	28

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Número de reconhecimentos e formulários de danos, 2003 a 2016.....	17
Tabela 2 – Total dos danos humanos na microrregião do Brejo, 2003 a 2016.....	27

## **LISTA DE PRANCHAS**

Prancha 1 - Distribuição espacial dos desastres de SE de ordem climática na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano, 2003 a 2016.....	21
Prancha 2 - Distribuição espacial dos desastres hidrometeorológicos de SE na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano, 2003 a 2016.....	23
Prancha 3 - Distribuição espacial dos desastres de ECP na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano, 2003 a 2016.....	24

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Número de ocorrências anuais na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste, 2003 a 2016.....	18
Gráfico 2 – Distribuição anual dos tipos de desastres na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste, 2003 a 2016.....	19
Gráfico 3 – Distribuição mensal dos reconhecimentos na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano, 2003 a 2016.....	20

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 Localização da área de estudo.....	11
<b>2. ABORDAGEM TEÓRICA E METODOLÓGICA .....</b>	<b>13</b>
2.1 Referencial Teórico .....	13
2.2 Procedimentos Metodológicos .....	16
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>18</b>
3.1 Distribuição temporal dos desastres .....	18
3.2 Número de ocorrências por intensidade e por tipo.....	19
3.2.1 Distribuição espacial dos desastres.....	20
3.3 Avaliação das áreas afetadas e danos.....	25
3.3.1 Áreas afetadas.....	26
3.3.2 Danos humanos, materiais e ambientais.....	27
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>

## 1. INTRODUÇÃO

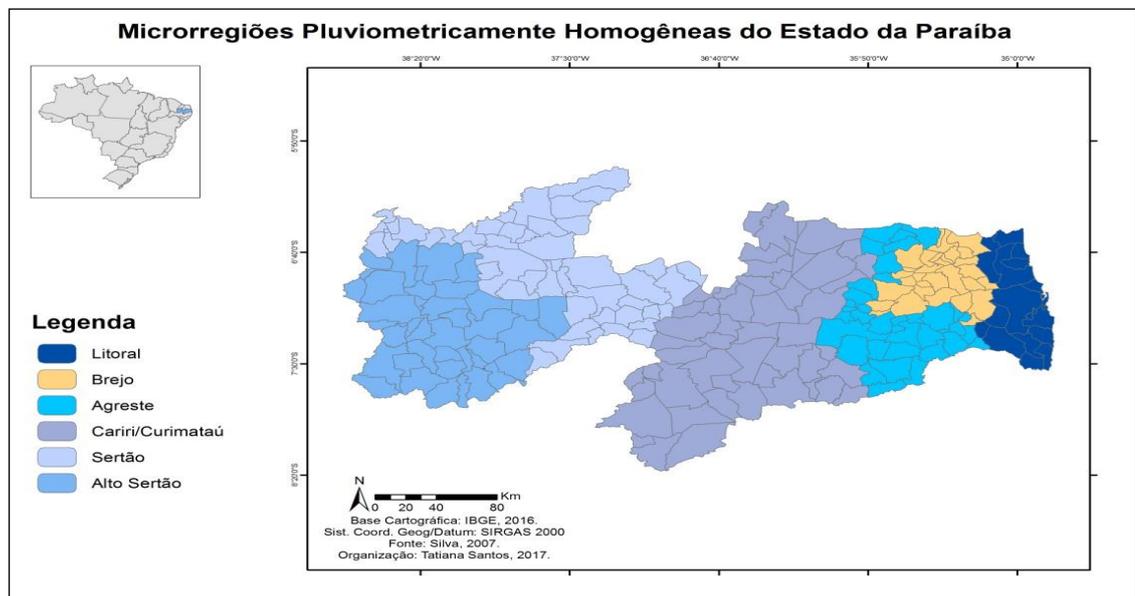
De todo território brasileiro, a região Nordeste possui o maior número de desastres naturais decretados como Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública, sendo a Paraíba um dos estados que possui o maior número de reconhecimentos (BRASIL, 2016). No estado da Paraíba, os desastres naturais de maior ocorrência são de natureza climática associada à estiagem/seca, seguidos dos desastres hidrológicos associados às inundações (MOURA et al., 2017).

A presente pesquisa é parte integrante de um projeto de pesquisa vinculado ao Laboratório de Climatologia Geográfica - CLIMAGEO, intitulado “*Desastres naturais associados à dinâmica climática no Estado da Paraíba, 2003 a 2016*” cujo principal objetivo é analisar a distribuição espaço-temporal dos desastres naturais e os danos humanos, materiais e ambientais gerados entre os anos de 2003 a 2016 nas microrregiões pluviometricamente homogêneas do Estado da Paraíba, a microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste foi escolhida por seu meio natural estar disposto à ocorrência de eventos naturais perigosos, oriundos das anomalias negativas e positivas de pluviosidade.

### 1.1 - Localização da área de estudo

A área de estudo deste trabalho foi delimitada de acordo com a divisão elaborada por Silva (2007), que classificou a Paraíba em seis microrregiões de pluviosidade homogênea, as quais são: Litoral, Brejo, Agreste, Cariri/Curimataú, Sertão e Alto Sertão, que apresentaram diferentes épocas de pré-estação e estação chuvosa (Mapa 1).

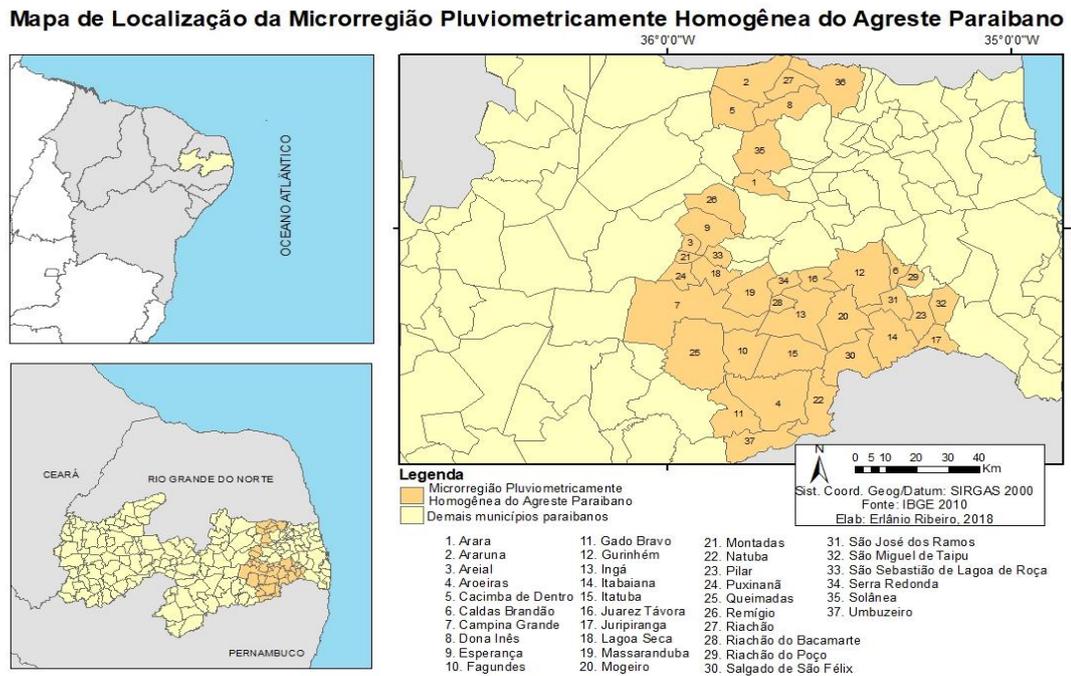
**Mapa 1** – Microrregiões Pluviometricamente Homogêneas do Estado da Paraíba



Fonte: Silva, 2007. Elaboração: Tatiana dos Santos Silva, 2017

A microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste paraibano é composta por 37 municípios (Mapa 2), com uma população de 886.178 habitantes, sendo 626.555 habitantes da zona urbana e 233.725 habitantes da zona rural (IBGE, 2010).

**Mapa 2** – Microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste da Paraíba.



Fonte: IBGE, 2010. Elaboração: Erlânio Ribeiro, 2018

O clima do Agreste paraibano é tropical semi-úmido, com chuvas oscilando entre 800 e 1000 mm/ano, as chuvas geralmente ocorrem de fevereiro a setembro, nesse período dois sistemas meteorológicos produzem precipitação na microrregião, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e as Ondas ou Sistemas de Leste, sendo esses últimos de maior contribuição para as chuvas que caem ao longo do ano na referida microrregião. O período mais chuvoso, assim como no Litoral, são os meses de maio, junho e julho. A temperatura média anual é da ordem de 27°C (LIMEIRA, 2008).

A realização desta pesquisa é importante, pois poderá servir de auxílio para os gestores públicos, os quais competem em proporcionar a população uma melhor qualidade de vida, solucionando ou minimizando os problemas inerentes. No que diz respeito a contribuição acadêmica, esta pesquisa servirá de auxílio para futuras investigações cujos temas sejam semelhantes, bem como, na tentativa de preencher a lacuna ainda existente nos estudos de desastres naturais, sobretudo na escala regional.

## 2. ABORDAGEM TEÓRIA E METODOLOGIA

### 2.1 - Referencial Teórico

É de suma importância compreender os principais conceitos que envolvem a temática de desastres naturais, portanto, sendo a Geografia a ciência que estuda também a sociedade em relação a natureza, faz-se necessário compreender como os desastres naturais afetam a qualidade de vida da população.

Entende-se como desastre o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grande perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios (BRASIL, 2012).

De acordo com Quarantelli (1998), um desastre é um evento concentrado no tempo e no espaço, no qual uma comunidade experimenta severo perigo e destruição de seus serviços essenciais, acompanhados com dispersão humana, perdas materiais e ambientais, que frequentemente excedem a capacidade dessa comunidade em lidar com as consequências do desastre sem lidar com assistência externa.

Os desastres podem ser classificados como naturais ou humanos. Segundo Marcelino (2008, p. 12), os desastres naturais “são aqueles disparados pela intervenção direta de um fenômeno natural de grande intensidade. Exemplo: fortes chuvas – inundação e escorregamentos, fortes ventos – vendaval, tornado e furacão, etc.”. Na tocante dos desastres humanos “são aqueles disparados pelas ações ou omissões humanas. Exemplo: acidentes de trânsito, incêndios industriais, contaminação de rios, rompimento de barragens.”.

De acordo com Brasil (2016) a intensidade dos desastres são classificados em três níveis:

- Nível I: para desastres de pequena intensidade (aqueles em que os danos e prejuízos são suportáveis e superáveis pelos governos locais e a situação de normalidade pode ser restabelecida com os recursos mobilizados em nível local);
- Nível II: para desastres de média intensidade (aqueles em que os danos e prejuízos são superáveis e suportáveis pelos governos locais, reestabelecendo com os recursos mobilizados em nível local ou complementados com o aporte de recursos estaduais e federais);

- Nível III:; para desastres de grande intensidade, (aqueles que os danos e prejuízos não são superáveis e suportáveis pelos governos locais, mesmo quando bem preparados, o restabelecimento da situação de normalidade depende da mobilização e da ação coordenada das três esferas de atuação do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil — SINPDEC e, em alguns casos, de ajuda internacional). Os desastres de nível I e II ensejam a decretação de situação de emergência, enquanto os desastres de nível III a de estado de calamidade pública (BRASIL, 2016).

O Quadro 1 mostra os conceitos dos desastres na qual esta pesquisa se fundamenta, assim como outras características e a tipologia dos mesmos.

Quadro 1 – Desastres Naturais

NATURAIS	Grupo	Subgrupo	Tipo	Subtipo	Definição	Cobrade	Simbologia
	Hidroológico	Inundações	0	0	Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.	1.2.1.0.0	
		Enxurradas	0	0	Escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo	1.2.2.0.0	
	Meteorológico	Tempestade	Tempesta de Local /Convectiva	Chuvas intensas	São chuvas que ocorrem com acumulados significativos, causando múltiplos desastres (ex.: inundações, movimentos de massa, enxurradas, etc.	1.3.2.1.4	
	Climatológico	Seca	Estiagem	0	Período prolongado de baixa ou nenhuma pluviosidade, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição.	1.4.1.1.0	
Seca			0	A seca é uma estiagem prolongada, durante o período de tempo suficiente para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico.	1.4.1.2.0		

Fonte: COBRADE Elaboração: Erlânio Ribeiro, 2018

Sobre os conceitos de estiagem e seca, segundo Castro (2003), estiagem está inteiramente vinculado à redução das precipitações pluviométricas, ao atraso dos períodos chuvosos ou à ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição; e a seca, do ponto de vista meteorológico, é uma estiagem prolongada, caracterizada por provocar uma redução sustentada das reservas hídricas existentes.

As estiagens e as secas são historicamente comuns na Paraíba, especialmente na região do Semiárido, onde o déficit hídrico é bastante relevante durante quase todo o ano, pois as chuvas se concentram em curtos períodos (NIMER, 1989).

Os desastres de ordem hidrológica e meteorológica são deflagrados por chuvas intensas/extremas que causam o transbordamento das águas, desta forma Castro (2003) define estes tipos de desastres da seguinte forma:

[...] nas inundações as águas elevam-se de forma paulatina e previsível; mantêm-se em situação de cheia durante algum tempo e, a seguir, escoam-se gradualmente [...] as enxurradas são provocadas por chuvas intensas e concentradas, em regiões de relevo acidentado, caracterizando-se por produzirem súbitas e violentas elevações dos caudais, os quais escoam-se de forma rápida e intensa. Nessas condições, ocorre um desequilíbrio entre o continente (leito do rio) e o conteúdo (volume caudal), provocando transbordamento [...] os alagamentos são águas acumuladas no leito das ruas e nos perímetros urbanos por fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes (CASTRO, 2003, p. 48-51).

Nesta pesquisa foram agrupados os desastres do tipo hidrológico e do tipo meteorológico, utilizou-se o termo hidrometeorológicos. Esses tipos de desastres são deflagrados por chuvas excepcionais, como sendo as enxurradas ou inundações bruscas, chuvas intensas e as enchentes ou inundações graduais.

## 2.2 - Procedimentos metodológicos

Para a realização deste trabalho foi feita uma revisão bibliográfica, onde foram pesquisadas produções sobre os desastres naturais, sendo estas artigos, dissertações e teses. Em seguida foi realizado o levantamento das portarias de reconhecimento de Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP) no período de 2003 a 2016 (pois só a partir de 2003 que o Ministério de Integração disponibiliza as informações sobre desastres)

através do site <http://www.mi.gov.br/reconhecimentos-realizados>, na plataforma do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) do Ministério da Integração Nacional. Posteriormente, continuou-se na página do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, através do site <http://s2id.mi.gov.br/paginas/series/> no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), onde foram coletados os Formulários de Avaliação de Danos (AVADAN) e os Formulários de Informações sobre Desastres (FIDE) de cada município, a fim de adquirir informações sobre as áreas afetadas e os danos (humanos, materiais e ambientais).

Após a aquisição dos dados, realizou-se a fase de tratamento, sendo organizados em planilhas eletrônicas do *Microsoft Excel 2010* para a sistematização dos tipos de desastres, por ano e por municípios. A partir dos dados coletados para a microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano, foram desenvolvidos gráficos e tabelas que possibilitaram construir um panorama espaço-temporal sobre a ocorrência dos desastres. Com o objetivo de possibilitar a análise dos dados, foram desenvolvidos mapas temáticos utilizando um *software* em geoprocessamento para espacializar e representar as ocorrências dos eventos.

Vale destacar que em determinados anos da série analisada, apesar de existirem portarias de reconhecimento, não foram disponibilizados os formulários de danos (AVADAN e FIDE), e em alguns anos da série mesmo que possuindo formulários, alguns dados não são informados, ou são informados de forma incoerente e confusa, a análise dos desastres naturais assim como os danos gerados pelos mesmos, se baseiam em 11% dos formulários, a Tabela 1 apresenta o número de reconhecimentos, assim como a quantidade de formulários por ano.

**Tabela 1-** Número de reconhecimentos e formulários de danos, 2003 a 2016.

<b>Anos</b>	<b>Número de reconhecimentos</b>	<b>Número de formulários</b>
2003	49	17
2004	31	17
2005	24	7
2006	20	3
2007	60	12
2008	14	0
2009	6	0
2010	2	0
2011	35	4
2012	33	3
2013	104	0
2014	66	0
2015	68	0
2016	60	0
<b>Total</b>	<b>572</b>	<b>63</b>

Fonte: Brasil, 2016. Organização: Erlânio Ribeiro, 2018.

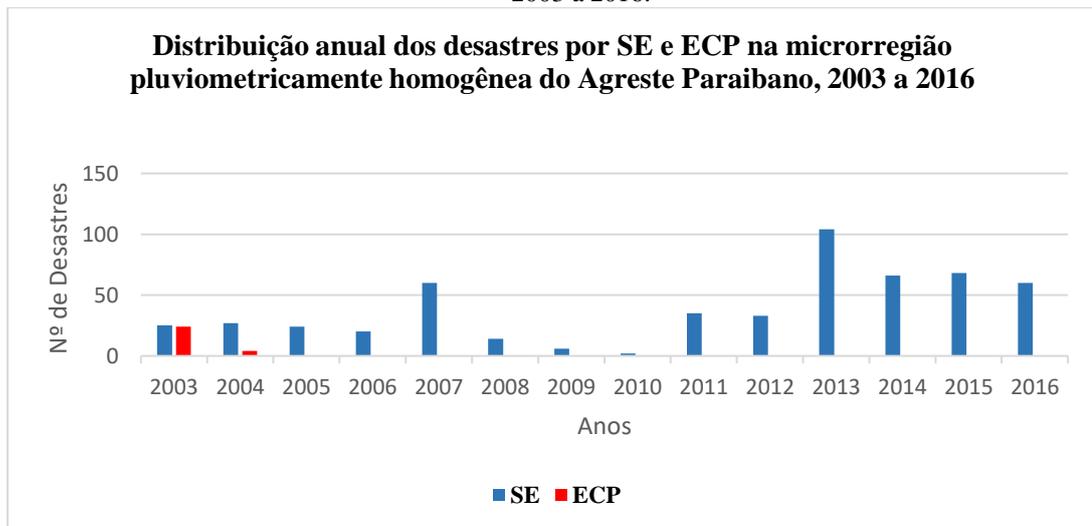
As portarias de reconhecimentos são oficialmente decretadas pelo Prefeito Municipal, o Governador do Estado ou o Governador do Distrito Federal, reconhecidos pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) e publicadas no (DOU) Diário Oficial da União (BRASIL, 2016).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 - Distribuição temporal dos desastres

Foram registrados 572 desastres na região, entre 2003 a 2016. O Gráfico 1 mostra a distribuição anual dos desastres. Os decretos de SE foram deflagrados em todos os anos da série em estudo. É importante destacar que a partir do ano de 2012 há um maior crescimento no número de ocorrências aos desastres de ordem climática.

**Gráfico 1** – Número de ocorrências anuais na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste, 2003 a 2016.



Fonte: Brasil (2017). Elaboração: Erlânio Ribeiro

Conforme observado na figura, os anos que possuem o maior número de ocorrências são 2013 (104 ocorrências), 2015 (68 ocorrências) e 2014 (66 ocorrências) e os anos com menor número de ocorrências foram: 2010 (2 ocorrências), 2009 (6 ocorrências) e 2008 (14 ocorrências). Os decretos de ECP foram deflagrados apenas nos anos de 2003 e 2004, (24 e 4 ocorrências, respectivamente).

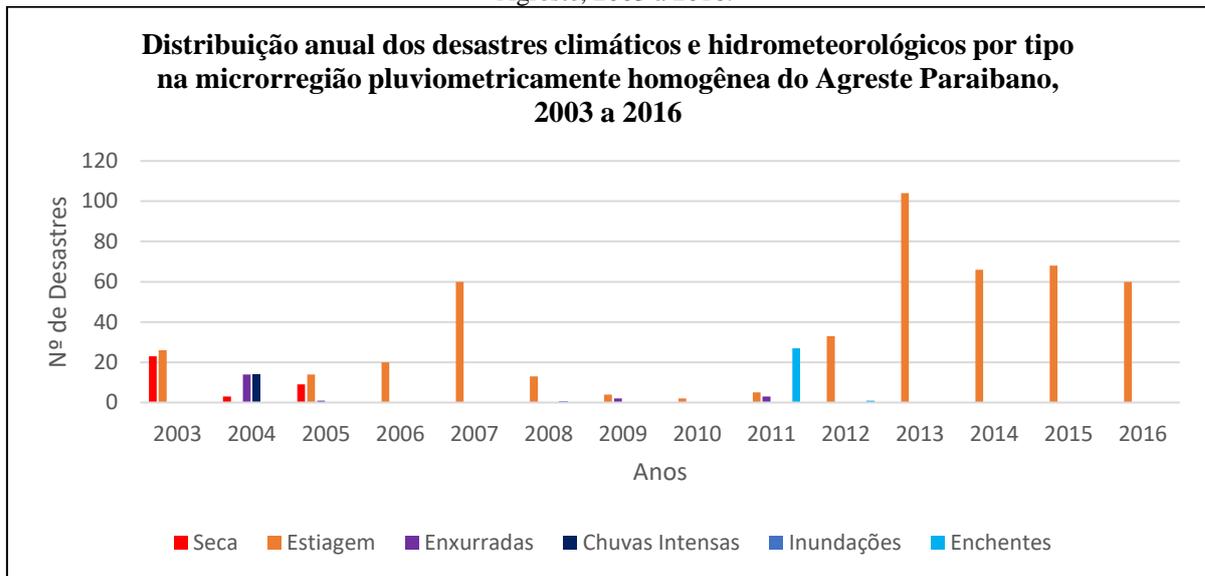
A partir de 2012 as portarias correspondem apenas a desastres climáticos (estiagem/seca) período em que provavelmente a região esteve sob influência de uma seca

meteorológica severa.

### 3.2 - Número de ocorrências por intensidade e por tipo

Foram registrados 572 desastres na região, entre 2003 a 2016. Desse total, 509 registros são de ordem climática (seca e estiagem) correspondendo a 89% dos registros, e 63 desastres de ordem hidrometeorológica (enxurradas, chuvas intensas, inundações e enchentes).

**Gráfico 2** – Distribuição anual dos tipos de desastres na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano, 2003 a 2016.

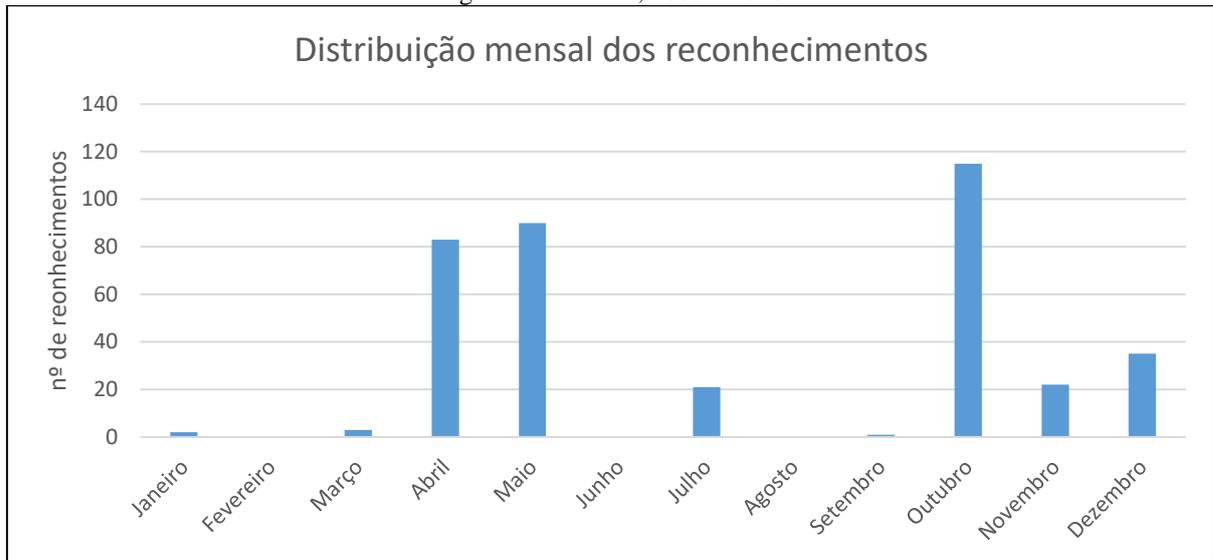


Fonte: Brasil (2017). Elaboração: Erlânio Ribeiro

Os desastres deflagrados por seca ocorreram nos anos 2003, 2004 e 2005 (23, 3 e 9 ocorrências, respectivamente). Já os desastres de estiagem ocorreram em todos os anos da série, exceto em 2004. Destacam-se os últimos quatro anos do período em estudo (2013, 2014, 2015 e 2016) que registraram, de forma respectiva, 104, 66, 68 e 59 desastres e todos eles na categoria de estiagem.

No que diz respeito ao total mensal de desastres deflagrados, o mês de outubro é o que mais apresenta registros, com um total de 115 desastres. O mês de maio é o segundo a possuir mais registros, embora esse mês seja pertencente ao período chuvoso da área de estudo, seus registros são bastante superiores em relação aos demais meses da quadra chuvosa. Tal condição pode estar relacionada aos baixos totais pluviométricos registrados nos municípios durante o período chuvoso de alguns anos, o que pode aumentar o déficit hídrico, levando os municípios a decretarem Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública por estiagem ou seca. O Gráfico 3 mostra a distribuição mensal dos registros de desastres.

**Gráfico 3** – Distribuição mensal dos reconhecimentos na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano, 2003 a 2016.



Fonte: Brasil (2017). Elaboração: Erlânio Ribeiro

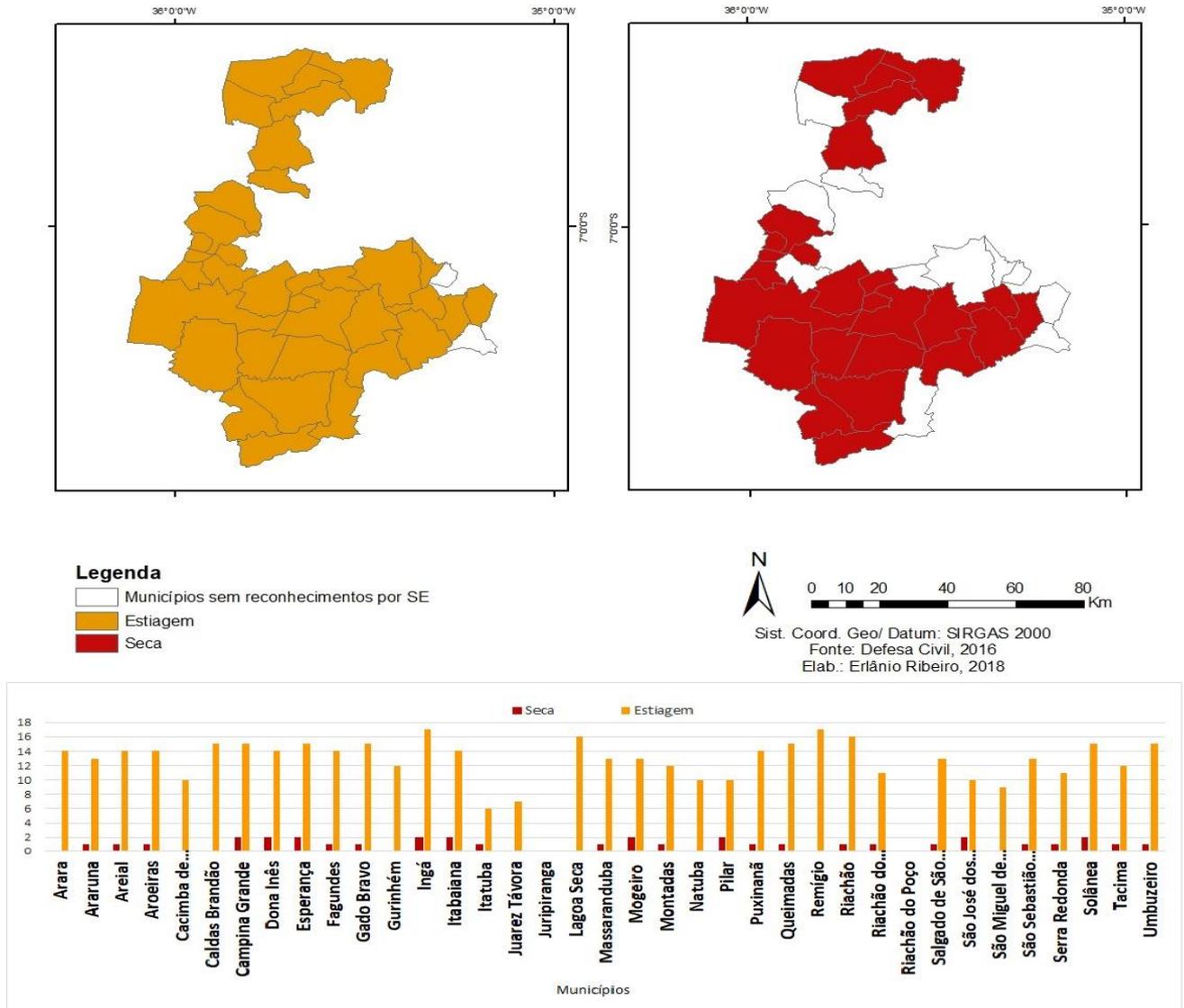
Os meses de outubro, dezembro e novembro, com registros respectivos de 115, 35 e 22 reconhecimentos, apresentam esse quantitativo, pois tais meses pertencem a Estação Seca para a região, juntamente com o mês de Janeiro.

### 3.2.1 - Distribuição espacial dos desastres

A Prancha 1 mostra a distribuição espacial e a intensidade dos desastres (SE) de ordem climática para a região pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano entre os anos 2003 e 2016.

Dos 37 municípios inseridos na região em análise, os que mais decretaram Situação de Emergência por estiagem e seca foram Campina Grande, Esperança, Ingá, Remígio e Riachão e Solânea, com 17 registros no total. Apenas os municípios de Riachão do Poço e Juripiranga não possuem registros de ocorrências. Se tratando dos 22 municípios que decretaram Estado de Calamidade Pública, apenas 5 deles decretaram duas vezes (Aroeiras, Itatuba, Mogeiro, Remígio, São Sebastião de Lagoa da Roça e Umbuzeiro).

**Prancha 1** – Distribuição espacial dos desastres de SE de ordem climática na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano, 2003 a 2016.



Fonte: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (2017). Elaboração: Erlânio Ribeiro

Nota-se que os municípios localizados na porção oeste da região Agreste apresentaram os maiores quantitativos de reconhecimentos por estiagem e seca, o que pode estar ligado às condições climáticas controladas pelo relevo da Borborema, principalmente nas diferenças de chuvas nas regiões à barlavento e à sotavento. Como as regiões localizadas à sotavento recebem menos umidade dos sistemas atmosféricos provenientes do Oceano Atlântico, nos anos mais secos os registros de chuva ficam ainda menores, se comparados às regiões que recebem primeiro essas massas de ar. Além disso, nesses anos menos chuvosos, a atuação da ZCIT também é reduzida, já que esta zona de convergência fica localizada mais a norte do globo, o que diminui as chuvas nas regiões paraibanas que registram atuação da mesma.

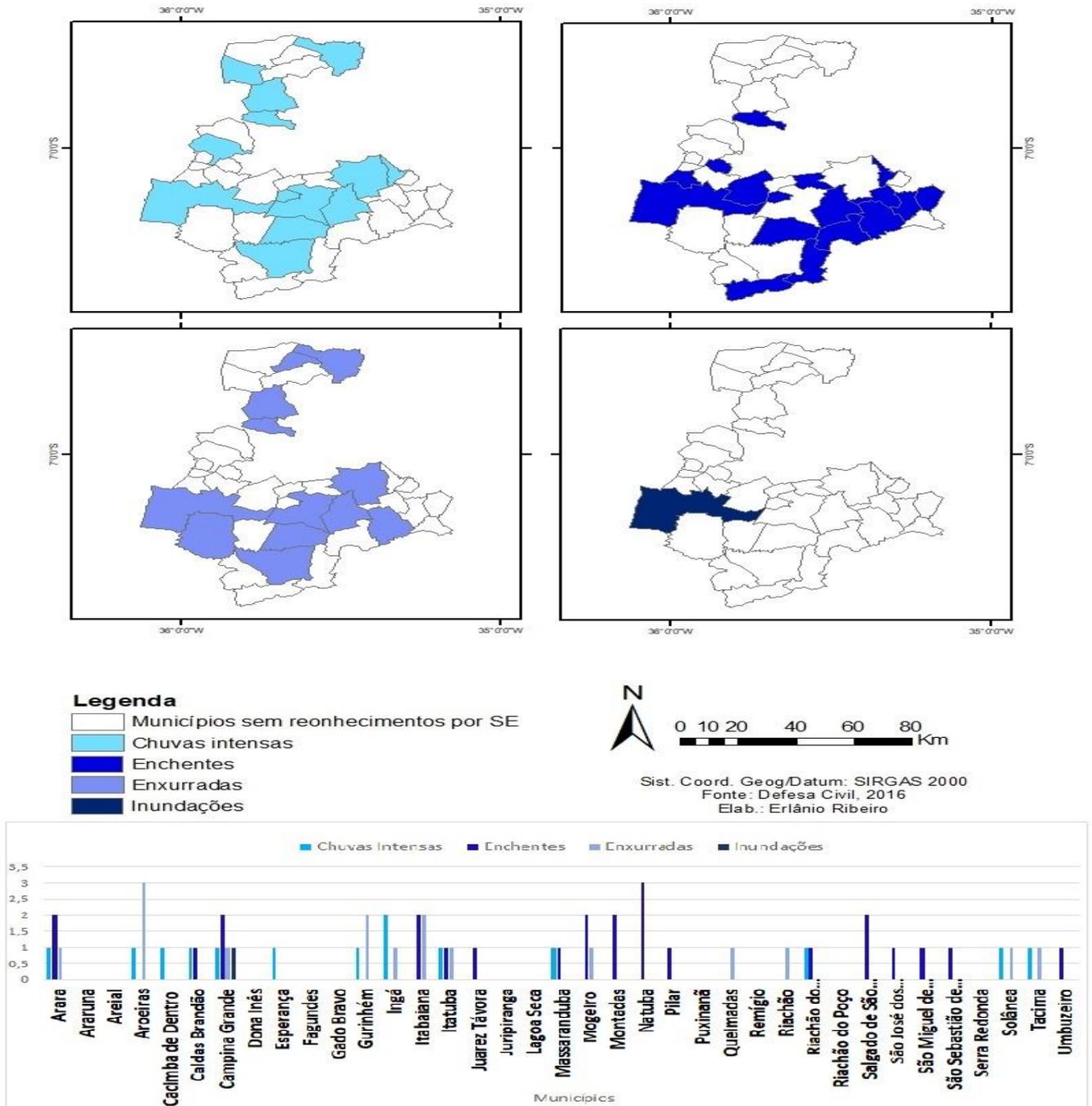
Os municípios com os maiores números de ocorrências do desastre tipo seca foram:

Campina Grande, Dona Inês, Esperança, Ingá, Itabaiana, Mogeiro, Pilar, São José dos Ramos e Solânea, cada um com duas ocorrências. No que diz respeito aos desastres do tipo estiagem, Ingá e Remígio foram os que mais decretaram, com 17 e 16 ocorrências respectivamente. E os que municípios que menos tiveram ocorrências foram Itatuba e Juarez Távora, com 6 e 7 ocorrências respectivamente.

O Agreste compreende também a região do Planalto da Borborema, zona de transição entre o Cariri, setor oeste e o Litoral, onde se localiza a cidade de Campina Grande, com altitude de 540m essa região possui o índice pluviométrico por volta de 750 mm/ano.

O número de desastres deflagrados pelas enchentes sucedeu no ano de 2011 (27 ocorrências). Sendo este ano o que mais apresenta desastres de ordem hidrometeorológicas. Os municípios de Arara, Campina Grande, Ingá, Itabaiana, Mogeiro, Natuba, Pilar e Salgado de São Félix decretaram duas vezes cada. Quanto às chuvas intensas, todas as ocorrências foram no ano de 2004 (17 ocorrências), apenas o município de Campina Grande possui duas ocorrências, como mostra a Prancha 2.

**Prancha 2** – Distribuição espacial dos desastres hidrometeorológicos de SE na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano, 2003 a 2016.



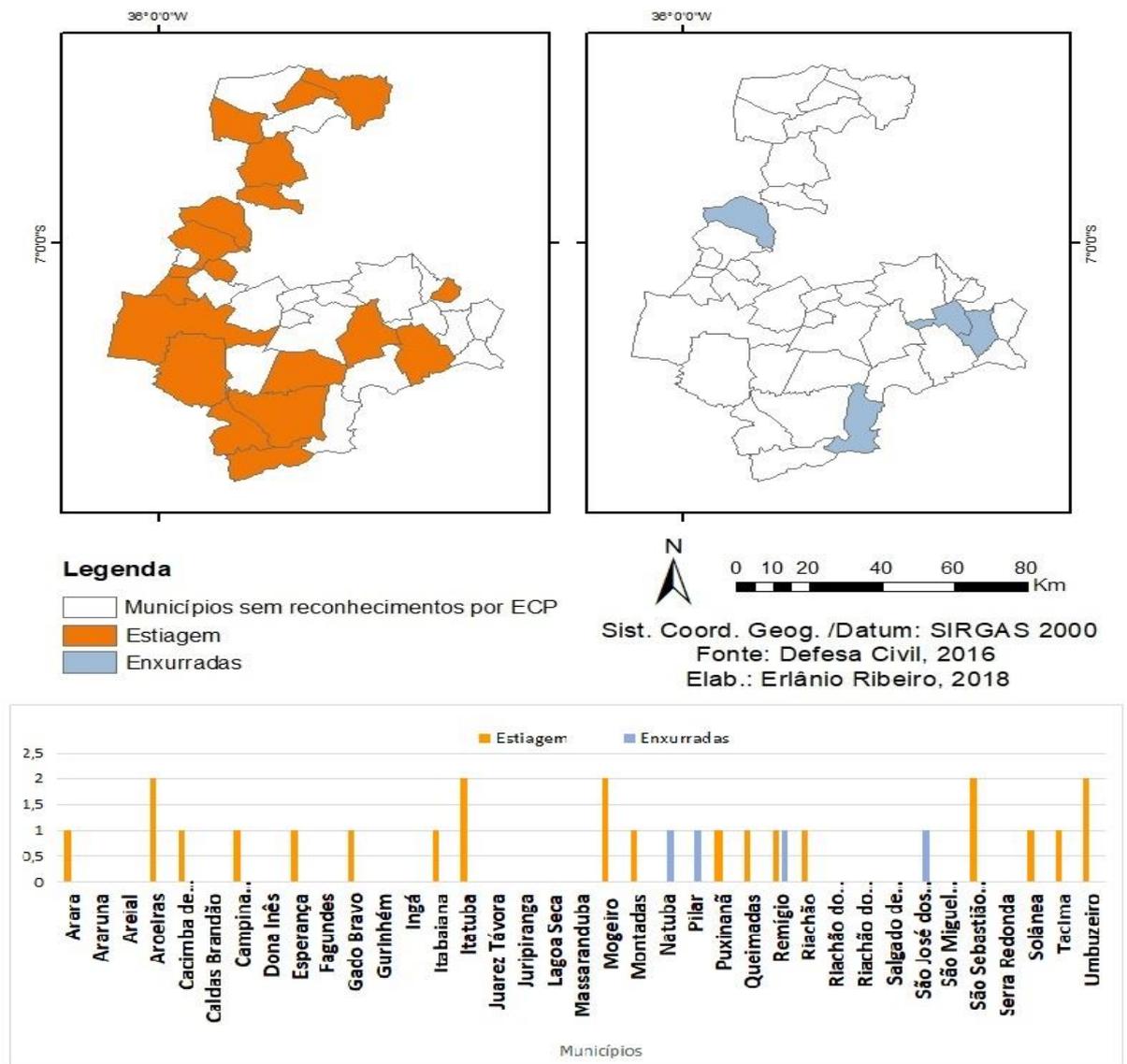
Fonte: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (2017). Elaboração: Erlânio Ribeiro

Em relação as enxurradas, registra-se o total das ocorrências no ano de 2004 (10 ocorrências). Houve apenas uma ocorrência do tipo de inundações e foi registrada no ano de 2008 na cidade de Campina Grande.

Os desastres de nível III- ECP, ocorreram com menor frequência, registrando apenas 28 ocorrências na microrregião do Agreste, sendo 24 de ordem climática, do tipo seca e 4 de ordem hidrometeorológica com desastre do tipo enxurradas, como apresentado na Prancha 3.

Os mesmos foram registrados nos anos de 2003 e 2004 no período considerado chuvoso (dois reconhecimentos na pré-estação chuvosa e um na estação chuvosa).

**Prancha 3** – Distribuição espacial dos desastres de ECP na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano, 2003 a 2016.



Fonte: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (2017). Elaboração: Erlânio Ribeiro

O Quadro 2 mostra a distribuição anual dos desastres por município. Observa-se que a partir do ano de 2013 os municípios, quase sempre, registram o mesmo quantitativo de decretos, o que revela uma articulação entre os mesmos, podendo ser proveniente de políticas públicas para diminuição dos impactos gerados pela seca e estiagem.

**Quadro 2** – Distribuição anual dos desastres na microrregião pluviometricamente homogênea do Agreste Paraibano, 2003 a 2016.

Municípios	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Arara	2	2	1	0	3	0	0	0	2	1	3	2	2	2	20
Araruna	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	3	2	2	2	14
Areal	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	3	2	2	2	15
Aroeiras	3	2	1	0	2	1	1	0	1	1	3	2	2	2	21
Cacimba de Dentro	2	1	0	1	2	0	0	0	0	1	3	2	2	2	16
Caldas Brandão	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	2	2	1	12
Campina Grande	2	2	2	0	2	2	1	0	2	1	3	2	2	2	23
Dona Inês	1	0	2	1	1	1	0	0	0	1	3	2	2	2	16
Esperança	2	2	2	0	3	0	0	0	1	1	3	2	2	2	20
Fagundes	0	1	1	0	2	0	1	0	0	1	3	2	2	2	15
Gado Bravo	2	0	0	1	2	1	0	0	0	1	3	2	2	2	16
Gurinhém	0	2	0	0	2	1	0	0	1	1	3	2	2	1	16
Ingá	1	2	1	0	3	0	1	0	2	1	3	2	2	2	20
Itabaiana	2	2	2	0	3	1	0	0	2	1	3	2	2	1	21
Juarez Távora	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	2	0	2	0	8
Itatuba	3	2	0	0	1	1	0	0	1	1	3	0	0	0	12
Juripiranga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lagoa Seca	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1	3	2	2	2	14
Massaranduba	1	0	0	1	2	0	0	0	1	1	3	2	2	2	15
Mogei	3	2	1	2	1	0	0	0	2	1	3	2	2	2	21
Montadas	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	2	2	2	13
Natuba	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	2	2	12
Pilar	1	1	1	1	2	0	0	0	2	1	3	2	2	2	18
Puxinanã	2	0	1	2	0	1	0	1	1	1	3	2	2	2	18
Queimadas	2	0	0	1	2	1	0	1	1	1	3	2	2	2	18
Remígio	1	1	1	2	2	1	1	0	1	1	3	2	2	2	20
Riachão	2	0	2	1	2	0	1	0	1	1	3	2	2	2	19
Riachão do Bacamarte	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	3	2	2	2	14
Riachão do Poço	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Salgado de São Félix	1	0	0	0	1	0	0	0	3	1	3	2	2	2	15
São José dos Ramos	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	3	2	2	1	15
São Miguel de Taipu	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	2	1	10
São Sebastião de L. de Roça	3	0	0	0	3	0	0	0	2	1	3	2	2	2	18
Serra Redonda	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	3	2	2	1	12
Solânea	1	2	2	0	2	2	0	0	0	1	3	2	2	2	19
Tacima	2	2	0	1	1	0	0	0	0	1	3	2	2	2	16
Umbuzeiro	2	1	1	2	2	0	0	0	1	1	3	2	2	2	19
Total	49	31	24	20	60	14	6	2	35	33	104	66	68	60	572

Fonte: Defesa Civil (2017). Elaboração: Erlânio Ribeiro

### 3.3 AVALIAÇÃO DAS ÁREAS AFETADAS E DOS DANOS

Os resultados dos desastres naturais são os danos, e isso ocorre quando áreas habitadas são atingidas por algum fenômeno natural, ou ação antrópica, gerando perdas humanas, materiais econômicas, sociais e ambientais. Ressalta-se que, os dados fornecidos para analisar e quantificar os danos aos municípios se dão por meio do AVADAN e do FIDE, mas há uma

grande inexistência de formulários para as portarias de reconhecimentos.

Dos 572 reconhecimentos existem apenas 299 formulários de danos e destes, 63 possuem informações. Para os anos de 2010 e 2016 apesar de haverem registros das portarias, não há formulários, a partir de 2013 a 2015 (anos que possuem os maiores números de reconhecimentos), nestes só constam a tipologia dos desastres, quanto as informações de danos e áreas afetadas, os campos se encontram em branco. Logo, serão expostos os danos e áreas afetadas apenas dos 63 formulários disponíveis.

### 3.3.1 Áreas afetadas

Dos 37 municípios da microrregião do Agreste, a zona rural possui o maior quantitativo de áreas afetadas com 56 registros, correspondendo a 61%, seguida da categoria urbana/rural com 39 registros (36%), conforme é apresentado no Quadro 3.

**Quadro 3-** Total de áreas afetadas deflagradas pelos desastres na microrregião do Agreste, 2003 a 2016

Área afetada	Não existe/Não afetada	Urbana	Rural	Urbana/Rural
Residencial	46	1	1	15
Comercial	58	2	2	1
Industrial	63	0	0	0
Agrícola	18	0	28	17
Pecuária	56	0	5	2
Extrativismo Vegetal	53	0	10	0
Reserva Florestal/APA	63	0	0	0
Mineração	63	0	0	0
Turismo/Outros	49	0	10	4
Total	469	3	56	39

Fonte: Brasil, 2016. Organização: Erlânio Ribeiro, 2018.

A área agrícola foi a mais afetada, com um total de 45 ocorrências, causando prejuízos econômicos na agricultura (culturas de feijão e milho), seguindo da área residencial com 17 registros. Também é possível observar que áreas industriais, de reserva florestal e mineração não foram afetadas pelos desastres.

### 3.3.2 Danos humanos, materiais e ambientais

Sabe-se que os eventos naturais extremos só podem ser classificados como desastres

quando há perturbação e causam danos ao indivíduo ou em seu espaço. Os danos são resultado das perdas humanas, materiais ou ambientais infligidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e aos ecossistemas, como consequência de um desastre (BRASIL, 2012). A tabela 2 representa o quantitativo dos danos nos municípios que foram deflagrados os desastres.

**Tabela 2** - Total dos danos humanos na microrregião do Agreste, 2003 a 2016.

Tipo de Danos	Número de pessoas afetadas
Mortos	1
Feridos	0
Enfermos	200
Desabrigados	3.078
Desalojados	2.635
Desaparecidos	0
<b>Total</b>	<b>5.914</b>

Fonte: Brasil, 2016. Organização: Erlânio Ribeiro, 2018.

Foi contabilizado um total de 5.914 pessoas afetadas, os números mais altos em relação aos danos são dos desabrigados e desalojados. Também para esta mesma categoria (desabrigados e desalojados) foi registrado por Silva (2017) na microrregião pluviometricamente homogênea do Brejo o maior número de pessoas afetadas. Em relação a única morte, destaca-se o município de Natuba no ano de 2004 na qual foi deflagrado um desastre do tipo enxurrada.

Conforme mostra o Quadro 4, as áreas mais afetadas foram as instituições públicas de uso comunitário, na qual diz respeito a associação comunitária, creches, etc, e as áreas rurais, totalizando 2.111 unidades. Destaca-se o ano de 2004 como sendo o de maior registro de danos materiais, com um total de 157 áreas destruídas e 3.435 danificadas.

**Quadro 4** - Total dos danos materiais deflagrados pelos desastres na microrregião do Agreste, 2003 a 2016

<b>DANOS MATERIAIS</b>		
<b>Área afetada</b>	<b>Destruída</b>	<b>Danificada</b>
Instituições Públicas de Saúde	37	100
Instituições Públicas de Ensino	0	0
Instituições Públicas Prestadoras de Outros Serviços	0	0

Instituições Públicas de Uso Comunitário	240	13.004
Unidades Habitacionais	0	150
Obras de Infraestrutura Públicas	0	0
Obras de Arte (Unidade)	21	50
Estradas (Km)	154	1.290
Pavimentação Vias Urbanas (Mil m <sup>2</sup> )	0	76
Particulares de Ensino	0	5
Particulares de Saúde	0	0
Rurais	6	2.105
Industriais	0	0
Comerciais	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>452</b>	<b>16.780</b>

Fonte: Brasil, 2016. Organização: Erlânio Ribeiro, 2018.

É importante destacar que houve mais de 1.400 km de estradas danificadas ou destruídas, dificultando a mobilidade e atividade da população, sendo **esta área** uma das mais afetadas.

Quanto aos danos ambientais é importante destacar que no AVADAN, os dados referentes são categorizados por grau de intensidade: baixa, média, alta e muito alta, enquanto no FIDE são categorizados por porcentagem: 0-5%, 5-10%, 10-20%, >20% e no caso de áreas em que ocorreram incêndios, as classes são de 40% e >40%.

Diante do exposto no Quadro 5, observa-se que no que diz respeito aos danos ambientais as áreas mais afetadas pelos desastres encontram-se nas classes de alta intensidade (13 registros) e média intensidade (7 registros) contabilizando 91% dos registros, enquanto a classe muito alta possui dois registros, a classe baixa não possui nenhum registro.

**Quadro 5** - Total dos danos ambientais deflagrados pelos desastres na microrregião do Agreste, 2003 a 2016.

<b>DANOS AMBIENTAIS</b>					
<b>Área afetada</b>	<b>Sem danos</b>	<b>Baixa</b>	<b>Média</b>	<b>Alta</b>	<b>Muito Alta</b>
Água Esgoto Sanitário	63	1	3	2	0
Água Efluentes Industriais	63	0	0	0	0
Água Resíduos Químicos	63	0	0	0	0
Água Outros	63	0	1	0	0
Solo Erosão	63	1	2	4	2
Solo Deslizamento	63	0	1	2	1
Solo Contaminação	63	0	1	0	0
Solo Outros	63	0	0	0	0
Flora Desmatamento	63	0	0	16	0
Flora Queimadas	63	0	0	18	0
Flora outros	63	0	0	2	0
Fauna caça predatória	63	0	0	0	0
Fauna outros	63	0	0	0	0

<b>Total</b>	<b>819</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>2</b>
--------------	------------	----------	----------	-----------	----------

Fonte: Brasil, 2016. Organização: Erlânio Ribeiro, 2018.

No tocante as áreas mais afetadas, nota-se uma maior ocorrência sobre flora queimadas e flora desmatamento (18 e 16 registros respectivamente), inserindo-se na classe de intensidade alta. Já a área relacionada à fauna não possui nenhum registro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na área de estudo foi registrado um total de 572 desastres, sendo 509 de ordem climática (seca e estiagem) correspondendo a 89%, e 63 desastres de ordem hidrometeorológica (enxurradas, chuvas intensas, inundações e enchentes).

Destaca-se o ano de 2004 como sendo o de maior registro de danos materiais, com um total de 157 áreas destruídas e 3.435 danificadas. Observou-se ainda que as áreas mais afetadas pelos desastres foram a agrícola, assim como as instituições públicas de uso comunitário.

Quanto aos danos humanos houve um total de 5.914 pessoas afetadas, destacando-se o número de pessoas desabrigadas e desalojadas, e nos danos ambientais o impacto mais frequente foi sobre flora queimadas e flora desmatamento inserindo-se na classe de intensidade alta.

A ausência das informações nos formulários e o mau preenchimento dos mesmos dificultou o desenvolvimento da pesquisa, os anos de 2010 e 2016 apesar dos registros das portarias, não há formulários, a partir de 2013 a 2015 (anos que possuem os maiores números de reconhecimentos), nestes só constam a tipologia dos desastres, quanto as informações de danos e áreas afetadas, os campos se encontram em branco.

Tendo em vista que o Estado da Paraíba é o que mais se decreta desastres naturais na região Nordeste, essa pesquisa torna-se relevante para a temática, podendo servir de auxílio para os gestores públicos, os quais competem em proporcionar a população uma melhor qualidade de vida, solucionando ou minimizando os problemas inerentes. No que tange a contribuição acadêmica, esta pesquisa servirá de auxílio para futuras pesquisas, cujos temas sejam semelhantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Correia de. **A seca: realidade e mito**. Recife: ASA Pernambuco, 1985. 81p.

AMARAL, R; RIBEIRO, R. R. Inundações e enchentes. P. 39 – 52. In: **Desastres Naturais Conhecer para Prevenir**. TOMINAGA, L. K; SANTORO, J; AMARAL, R. (Organizadores). São Paulo: Instituto Geológico, 2009. 193p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 02, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2016 do **Ministério da Integração Nacional, 2012**. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/documents/3958478/0/Instru%C3%A7%C3%A3o+Normativa+N+02+-+VERSAO+PARA+PUBLICA%C3%87%C3%83O-21.12.16.pdf/dfee339a-4aa9-4d39-8220-a9a9c3434779>>. Acesso em: 21 Jan. 2017.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Proteção e Defesa Civil. **Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID**. Disponível em: <<https://s2id-search.labtrans.ufsc.br/>> Acesso em: 12 dez. 2016.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Situação de emergência e estado de calamidade pública: reconhecimentos realizados, 2016**. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/reconhecimentos-realizados>> Acesso em: 18 nov 2016.

CASTRO, A. L C. **Manual de desastres: desastres naturais**. Brasília (DF): Ministério da Integração Nacional, 2003. 183p.

LIMEIRA, R. C. Variabilidade e tendência das chuvas no estado da Paraíba. 2008. 114f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), Centro de tecnologia e recursos naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2008.

MARCELINO, E. V. 2008. Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos. Caderno

Didático nº 1. INPEC/CRS, Santa Maria, 2008.

MOURA, M. O; CUNICO, C; TEMOTEO, K. K. S; SILVA, N. T. Desastre natural associado à ocorrência de chuva extrema na cidade de Patos, Paraíba. **In: Paraíba: pluralidade e representações geográficas**, v.2 / SILVA, A. B, GUTIERRES, H. E. P, GALVÃO, J. C. (Org.). Campina Grande: EDUFCG, 2017.

NIMER, E. **Circulacao atmosferica do Nordeste e suas consequencias- o fenomeno das secas**. In: ROSADO, V.U.; ROSADO, A. org. Setimo livro das secas. Mossoro: ESAM, 1983. p.15-25. il.

OLIMPIO, J. L. S. **Análise multicritério do risco de desastres naturais**: Um estudo sobre a seca na região nordeste do Brasil. Fortaleza: UFC, 2017. 239p. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, 2017.

QUARANTELLI, E. L. (1998). Introduction: the basic question, its importance, and how is addresses in this volume. In E. L. Quarantelli, What is a disaster? Perspective on the question (pp. 01-7). London/New York: Routledge.

SILVA, L. L. **Precipitações Pluviais de Pré-Estação Chuvosa no Período Chuvoso e suas Influências na Produtividade Agrícola da Paraíba**. Dissertação (mestrado). Campina Grande: Programa de Pós-Graduação em Meteorologia/UFCG, 2007. 114p.

SILVA, T. S. **Ocorrências de desastres climáticos e hidrometeorológicos na região do Brejo Paraibano**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Geografia da Universidade Federal da Paraíba, 2017. 42 p.

TOMINAGA, L. K. **Desastres naturais**: conhecer para prevenir. TOMINAGA, L. K; SANTORO, J; AMARAL, R. (orgs.) São Paulo: Instituto Geológico, 2009.