



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO**  
**AMBIENTE**

**EDUARDA MARIA FARIAS SILVA**

**CAPACIDADE ADAPTATIVA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS NOS**  
**MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE A PARTIR DA**  
**DISPONIBILIDADE DE CAPITAIS**

**FORTALEZA**

**2022**

EDUARDA MARIA FARIAS SILVA

CAPACIDADE ADAPTATIVA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS NOS  
MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE A PARTIR DA  
DISPONIBILIDADE DE CAPITAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Organização do Espaço e Desenvolvimento Sustentável.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S579c Silva, Eduarda Maria Farias.

Capacidade adaptativa dos estabelecimentos agropecuários nos municípios do semiárido brasileiro :  
uma análise a partir da disponibilidade de capitais / Eduarda Maria Farias Silva. – 2022.  
134 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação,  
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2022.  
Orientação: Prof. Dr. Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima.

1. Capacidade adaptativa. 2. Seca. 3. Semiárido brasileiro. 4. Vulnerabilidade. 5. Mudanças climáticas.  
I. Título.

CDD 333.7

---

EDUARDA MARIA FARIAS SILVA

CAPACIDADE ADAPTATIVA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS NOS  
MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UMA ANÁLISE A PARTIR DA  
DISPONIBILIDADE DE CAPITAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Organização do Espaço e Desenvolvimento Sustentável.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Everton Nogueira Silva  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

---

Dra. Ivana Leila Carvalho Fernandes

---

Prof. Dr. Ansu Mancal  
Universidade Jean Piaget da Guiné-Bissau (UNUPIAGET)

Aos meus pais, Rejane e Eduardo, por todo o incentivo, dedicação e por sempre embarcarem junto comigo nos desafios da vida. Para eles, todo o meu amor e gratidão.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente aos meus pais, por todo incentivo, apoio, por sempre acreditarem em mim e no meu potencial, mesmo quando eu duvidei. Eles compreenderam que o maior bem que poderiam me proporcionar seria uma educação de qualidade.

A minha família, irmãos, avós, tios e tias por contribuírem com minha educação, formação pessoal e acadêmica.

A minha orientadora, professora Patrícia Lima, pelos ensinamentos que tanto colaboram para o meu desenvolvimento pessoal e acadêmico. Agradeço pelo apoio, empatia e pela disponibilidade de sempre.

Aos professores participantes da banca examinadora, Ivana, Everton e Ansu, por aceitarem o convite e disponibilizarem seu tempo para contribuir com este trabalho.

Aos meus amigos da turma de mestrado pelo companheirismo e ensinamentos compartilhados ao longo dessa caminhada.

Ao meu amigo Guilherme, por sempre se fazer presente, pela amizade de anos e por todo o apoio em vários momentos da minha vida.

A minha amiga Célia, que durante o período do mestrado se tornou minha família, dividindo comigo alegrias e responsabilidades.

A CAPES, pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa.

A todos que de alguma maneira contribuíram para o desenvolvimento dessa pesquisa.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“O correr da vida embrulha tudo. A vida é assim: esquentada e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem.” (João Guimarães Rosa)

## RESUMO

Após sucessivos eventos de seca distribuídos ao longo de décadas, a população que vive na região semiárida brasileira ainda lida com os efeitos das alterações climáticas. As ações voltadas para mitigar os impactos causados pela escassez hídrica não são suficientes para solucionar o problema. Esse fato demonstra a baixa internalização do conceito de convivência com a seca, bem como a fraca capacidade adaptativa às mudanças climáticas nos estabelecimentos agropecuários. Na tentativa de reverter esse quadro, faz-se necessário o entendimento das condições e necessidades locais quanto à capacidade da população para enfrentar as secas, especialmente a população rural. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo, caracterizar os estabelecimentos agropecuários dos municípios do Semiárido Brasileiro quanto a sua capacidade adaptativa às secas. Para isso, foram utilizados indicadores extraídos do Censo Agropecuário 2017, publicados pelo IBGE. A capacidade adaptativa foi estudada com base na disponibilidade de capitais social, humano, econômico e natural. Os métodos de análise adotados envolveram técnicas de estatística descritiva, análise fatorial, via método de componentes principais, e construção de índices agregados. Posteriormente, foi utilizada a análise de *Cluster*, no intuito de agrupar os municípios em três diferentes níveis de capacidade adaptativa: níveis mais baixos, intermediários e mais elevados. Os resultados mostraram que os indicadores com maior importância para explicar a capacidade adaptativa foram escolaridade e acesso à informação, manejo da produção agrícola, existência e preservação de áreas verdes e acesso à água. Quanto à classificação dos municípios segundo a capacidade adaptativa de seus estabelecimentos agropecuários, observou-se que 33,7% se situam entre aqueles com menor nível de capacidade de adaptação, 43,4% no nível intermediário. Os estados do Ceará e Piauí foram os que apresentaram o maior percentual de municípios na classe de menor capacidade adaptativa. A média geral do Índice de Capacidade Adaptativa foi de apenas 0,284. O município de Messias Targino (RN) atingiu o maior valor, com 0,444 e Belo Monte (AL) o menor, com 0,160. A construção do Índice de Capacidade Adaptativa para os estabelecimentos agropecuários dos municípios do Semiárido brasileiro mostrou-se relevante ao identificar que a capacidade adaptativa destes às mudanças climáticas se manifesta de forma heterogênea, variando ao longo da região.

**Palavras-chave:** capacidade adaptativa; seca; semiárido brasileiro; vulnerabilidade; mudanças climáticas.

## ABSTRACT

After successive drought events spread over decades, the population living in the Brazilian semi-arid region is still dealing with the effects of climate change. Actions aimed at mitigating the impacts caused by water scarcity are not enough to solve the problem. This fact demonstrates the low internalization of the concept of living with drought, as well as the weak adaptive capacity to climate change in agricultural establishments. In an attempt to reverse this situation, it is necessary to understand the local conditions and needs in terms of the population's ability to face droughts, especially the rural population. In this sense, the present study aims to characterize agricultural establishments in the municipalities of the Brazilian semiarid region in terms of their adaptive capacity to droughts. For this, indicators extracted from the 2017 Agricultural Census, published by the IBGE, were used. Adaptive capacity was studied based on the availability of social, human, economic and natural capital. The analysis methods adopted involved descriptive statistics techniques, factor analysis, via the principal components method, and construction of aggregate indices. Subsequently, Cluster analysis was used in order to group the municipalities into three different levels of adaptive capacity: lower, intermediate and higher levels. The results showed that the most important indicators to explain adaptive capacity were schooling and access to information, agricultural production management, existence and preservation of green areas and access to water. Regarding the classification of municipalities according to the adaptive capacity of their agricultural establishments, it was observed that 33.7% are among those with the lowest level of adaptive capacity, 43.4% in the intermediate level. The states of Ceará and Piauí presented the highest percentage of municipalities in the class with the lowest adaptive capacity. The overall average for the Adaptive Ability Index was just 0.284. The municipality of Messias Targino (RN) reached the highest value, with 0.444 and Belo Monte (AL) the lowest, with 0.160. The construction of the Adaptive Capacity Index for agricultural establishments in municipalities in the Brazilian semiarid region proved to be relevant when identifying that their adaptive capacity to climate change is manifested in a heterogeneous way, varying throughout the region.

**Keywords:** adaptive capacity; dry; brazilian semiarid; vulnerability; climate change.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Linha do tempo das secas no Nordeste: episódios históricos de seca no Nordeste .....	18
Figura 2 – Linha do tempo da criação de políticas públicas implantadas no Semiárido brasileiro .....	36
Figura 3 – Região Semiárida do Brasil .....	42
Figura 4 – Capacidade Adaptativa nos municípios do Semiárido brasileiro .....	80

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Capital Social na concepção de diferentes autores .....	26
Quadro 2 – Indicadores de Capacidade Adaptativa inseridos na dimensão Capital Social	27
Quadro 3 – Indicadores de Capacidade Adaptativa inseridos na dimensão Capital Humano .....	30
Quadro 4 – Indicadores de Capacidade Adaptativa inseridos na dimensão Capital Econômico .....	32
Quadro 5 – Indicadores de Capacidade Adaptativa inseridos na dimensão Capital Natural .....	34
Quadro 6 – Indicadores para avaliação da Capacidade Adaptativa nos estabelecimentos a partir da disponibilidade de capitais .....	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Proporção de estabelecimentos agropecuários, referentes ao Capital Social e Humano (%) .....	56
Tabela 2 – Proporção de estabelecimentos agropecuários, referentes ao Capital Econômico (%) .....	62
Tabela 3 – Proporção de estabelecimentos agropecuários, referentes ao Capital Natural (%) .....	68
Tabela 4 – Resultado dos Testes de KMO e Bartlett para as três dimensões de capitais adotados na pesquisa .....	69
Tabela 5 – Fatores extraídos pelo método de componentes principais para a dimensão Capital Social e Humano.....	70
Tabela 6 – Cargas fatoriais e comunalidades na análise fatorial para os indicadores da dimensão Capital Social e Humano .....	71
Tabela 7 – Fatores extraídos pelo método de componentes principais para a dimensão Capital Econômico .....	72
Tabela 8 – Cargas fatoriais e comunalidades na análise fatorial para os indicadores de Capital Econômico .....	73
Tabela 9 – Fatores extraídos pelo método de componentes principais para a dimensão Capital Natural .....	74
Tabela 10 – Cargas fatoriais e comunalidades na análise fatorial para os indicadores da dimensão Capital Natural .....	75
Tabela 11 – Descrição do Índice de Capacidade Adaptativa e suas dimensões .....	77
Tabela 12 – Descrição dos municípios em relação à análise de agrupamentos .....	77
Tabela 13 – Distribuição dos municípios segundo a classe do ICA, por unidade federativa.....	78
Tabela 14 – Estatísticas descritivas do Índice de Capacidade Adaptativa por estado.....	79

Tabela 15 – Municípios do Semiárido, classificados em Clusters de acordo com seus respectivos Índices de Capacidade Adaptativa.....	93
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASA	Articulação no Semiárido Brasileiro
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA	Índice de Capacidade de Adaptativa
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
LPT	Luz para Todos
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
P1+2	Programa Uma Terra e Duas Águas
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PEAAF	Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNATER	Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural
PNCF	Programa Nacional de Crédito Fundiário
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SAB	Semiárido Brasileiro
SIBI	Sistema Integrado de Bibliotecas
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
trad.	Tradutor
TS	Tecnologias Sociais
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	16
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	16
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	16
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	
<b>3.1</b>	<b>As Secas no Semiárido Brasileiro</b> .....	17
<b>3.2</b>	<b>Capacidade Adaptativa no contexto de Vulnerabilidade às secas</b> .....	20
<b>3.3</b>	<b>A disponibilidade de capitais como determinantes da Capacidade Adaptativa</b> .....	25
<b>3.3.1</b>	<i>Capital Social</i> .....	25
<b>3.3.2</b>	<i>Capital Humano</i> .....	28
<b>3.3.3</b>	<i>Capital Econômico</i> .....	30
<b>3.3.4</b>	<i>Capital Natural</i> .....	32
<b>3.4</b>	<b>Governança e os desafios para a convivência com a seca</b> .....	34
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	41
<b>4.1</b>	<b>Área de estudo e escala adotada</b> .....	41
<b>4.2</b>	<b>Métodos de análise dos dados</b> .....	44
<b>4.2.1</b>	<i>Mensuração da Capacidade Adaptativa</i> .....	44
<b>4.2.1.1</b>	<i>Seleção dos indicadores</i> .....	44
<b>4.2.1.2</b>	<i>Identificação dos fatores mais relevantes à capacidade adaptativa</i> .....	47
<b>4.2.1.3</b>	<i>Agregação dos indicadores</i> .....	49
<b>4.2.1.4</b>	<i>Classificação dos estabelecimentos segundo o Índice de Capacidade Adaptativa</i> .....	50
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	51
<b>5.1</b>	<b>Descrição da Capacidade Adaptativa, segundo seus subsistemas</b> .....	51
<b>5.1.1</b>	<i>Indicadores de Capital Social e Humano</i> .....	51
<b>5.1.2</b>	<i>Indicadores de Capital Econômico</i> .....	57
<b>5.1.3</b>	<i>Indicadores de Capital Natural</i> .....	63
<b>5.2</b>	<b>Fatores que mais explicam a capacidade adaptativa nos estabelecimentos agropecuários dos municípios do Semiárido Brasileiro</b> .....	69
<b>5.2.1</b>	<i>Fatores de Capital Social e Humano</i> .....	70

5.2.2	<i>Fatores de Capital Econômico</i> .....	72
5.2.3	<i>Fatores de Capital Natural</i> .....	74
5.3	<b>Classificação dos municípios, segundo o Índice de Capacidade Adaptativa</b>	76
6	<b>CONCLUSÃO</b> .....	81
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	83
	<b>APÊNDICE A – ORDEM CRESCENTE DE CLASSIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO SEMIÁRIDO AGRUPADOS DE ACORDO COM SEUS RESPECTIVOS ÍNDICES DE CAPACIDADE ADAPTATIVA</b> .....	94

## 1 INTRODUÇÃO

Os eventos extremos relacionados ao clima e às condições meteorológicas, vêm aumentando significativamente nos últimos anos. Nas projeções de seu mais recente relatório, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), estima que a temperatura média do planeta deve aumentar entre 1,5°C e 2°C já nas próximas décadas. Os cenários previstos contribuem para essa tendência de instabilidade do sistema climático, fazendo com que inundações, secas, incêndios florestais e ondas de calor sejam intensificadas (IPCC, 2021).

De acordo com Choden, Keenan e Nitschke (2020), espera-se que a mudança climática tenha um impacto maior sobre a população rural de países em desenvolvimento porque eles normalmente dependem diretamente do ambiente natural para fornecer recursos hídricos e florestais para apoiar os sistemas de produção de alimentos. O Brasil é um dos países com maior produção de alimentos do mundo, com isso, a utilização dos recursos naturais é intensiva. A agricultura e a economia em terras áridas são altamente sensíveis à variabilidade climática, que é o caso do Semiárido Brasileiro (SAB) (MARENGO *et al.*, 2020; PARSONS *et al.*, 2019).

O relatório do IPCC aponta que essa será uma das regiões mais afetadas pelas alterações climáticas, devido aos diversos fenômenos meteorológicos que atuam na área, bem como pelos elevados índices de desigualdade social existente. De acordo com esses cenários haverá um aumento significativo da aridez na região, desse modo, ações precisam ser tomadas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas hídricos do Brasil e potenciais conflitos pelo uso da água (IPCC, 2021; VIEIRA *et al.*, 2020), os quais afetam diretamente as populações que dependem da agropecuária para sua sobrevivência.

As secas afetam mais pessoas do que qualquer outro perigo natural devido à sua natureza duradoura e grande escala (MARENGO; TORRES; ALVES, 2017). São recorrentes na região e, embora algumas medidas tenham sido tomadas pelos governos para mitigar seus impactos, ainda existe a percepção de que os moradores rurais, ainda não expressaram suas capacidades de resiliência a esses perigos. Além das mudanças aceleradas de uso e cobertura da terra, a região experimentou um aumento na frequência e magnitude das secas durante a última década (BRITO *et al.*, 2018; CUNHA *et al.*, 2018; MARENGO *et al.*, 2020). Cunha *et al.* (2018) constataram que aproximadamente 94% do SAB foi afetado pela última seca severa (2012-2013).

De acordo com Austin *et al.* (2020), as medidas de adaptação precisam se integrar aos fatores socioeconômicos e locais. O que se observa no SAB, é a baixa internalização do conceito de convivência e a baixa capacidade adaptativa. Segundo Pomponet (2009), um dos motivos da ineficácia das políticas de convivência é o desconhecimento das necessidades e das condições locais e a não consideração da capacidade que a população possui para o enfrentamento das secas. Assim, faz-se necessário encontrar meios para verificar as condições dos municípios da região semiárida, no que diz respeito à capacidade adaptativa.

Nessa perspectiva, optou-se por abordar o tema no contexto dos estabelecimentos agropecuários suscetíveis à seca. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os estabelecimentos agropecuários consistem em unidades de produção ou exploração, dedicadas a atividades agropecuárias, florestais e aquícolas, objetivando a produção, seja para comercialização ou subsistência (IBGE, 2019).

Entender a problemática da seca é uma tarefa complexa, mesmo diante de inúmeros estudos sobre o tema, uma vez que existem diversas peculiaridades nas diferentes regiões do planeta. Contudo, grande parte das ações de convivência com a seca é concebida de forma homogênea, sem considerar as particularidades de cada região. Nesta pesquisa, adotou-se a hipótese de que os estabelecimentos agropecuários distribuídos nos municípios do Semiárido brasileiro apresentam padrões diferenciados de capacidade adaptativa, seja em termos de magnitude, seja em termos de necessidades locais. Acredita-se que as diferenças na capacidade adaptativa acendem alertas para a necessidade de um planejamento local para a redução da vulnerabilidade da população rural da região.

O presente estudo pretende fornecer subsídios para o entendimento das especificidades locais e diferenças regionais quanto aos recursos necessários à criação de capacidade adaptativa, servindo assim, de fonte de informação útil aos gestores públicos responsáveis pela elaboração e implementação de ações de convivência com a seca e de desenvolvimento local.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Caracterizar os estabelecimentos agropecuários dos municípios do Semiárido Brasileiro quanto a sua capacidade adaptativa às secas.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a. Identificar os fatores que mais explicam a capacidade adaptativa nos estabelecimentos agropecuários dos municípios do Semiárido Brasileiro;
- b. Mensurar a capacidade adaptativa nos estabelecimentos agropecuários dos municípios do Semiárido Brasileiro;
- c. Classificar os municípios segundo a capacidade adaptativa de seus estabelecimentos agropecuários;
- d. Mapear as regiões semiáridas brasileira segundo o nível de capacidade adaptativa de seus estabelecimentos agropecuários.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse capítulo, são discutidos os conceitos de capacidade adaptativa no contexto de vulnerabilidade às secas, bem como os conceitos de capital social, humano, econômico e natural, utilizados nessa pesquisa, como determinantes da capacidade adaptativa.

#### 3.1 As Secas no Semiárido Brasileiro

O Semiárido Brasileiro (SAB) é uma região marcada por extensos períodos de estiagem, bem como pelos processos avançados de degradação dos recursos naturais. As secas fazem parte da variabilidade climática natural dessa região, estiveram presentes no contexto histórico, se fazem presentes na atualidade e de acordo com as projeções realizadas pelos comitês científicos, serão intensificadas no futuro devido as alterações no clima do planeta.

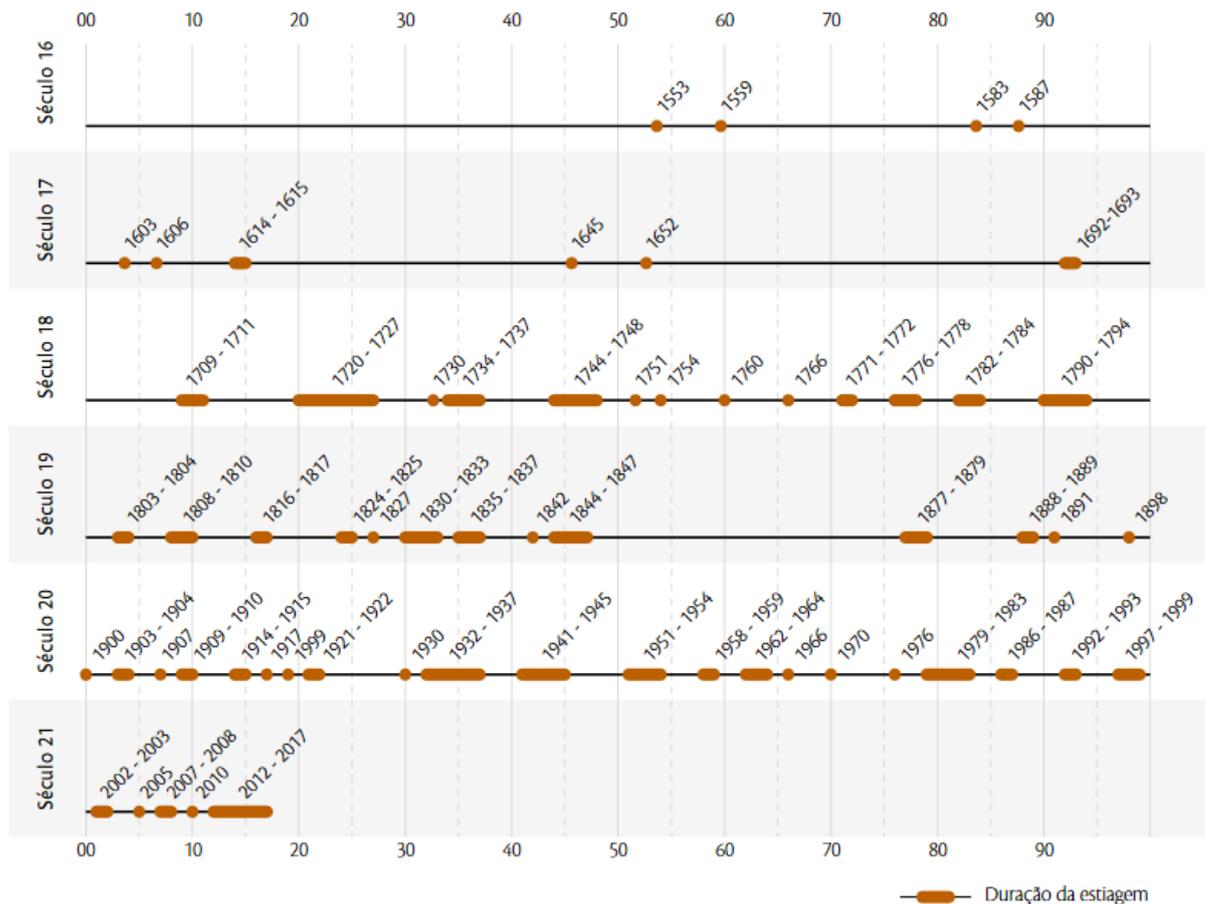
Diversos fatores contribuem com a escassez de água nessa região: clima, altas temperaturas, rios intermitentes, precipitações pouco frequentes com má distribuição no tempo e no espaço. O conjunto desses fatores ocasiona dificuldade de acesso à água em quantidade e qualidade suficientes, suscetibilidade a eventos extremos de seca, além de gerar impactos na produção de alimentos, comprometendo a segurança hídrica, energética e alimentar (MARENGO; TORRES; ALVES, 2017; SENA *et al.*, 2018).

Aliam-se aos problemas socioeconômicos, a vulnerabilidade ambiental, resultante da instabilidade do regime pluviométrico, da degradação ambiental e dos avanços dos processos de desertificação. É possível constatar, ao longo dos anos, um maior aporte de pesquisas no que diz respeito a vulnerabilidades às mudanças climáticas (BROOKS; ADGER, 2005; RIBOT, 2014; SENA *et al.*, 2018; TEIXEIRA, 2018; VIEIRA *et al.*, 2020), esse fato justifica-se devido à influência direta que o clima tem sobre a manutenção da vida no planeta, ocasionando uma preocupação a nível global. Além do que, a intensificação dos processos de seca nas últimas décadas, o alto custo econômico demandado e a vulnerabilidade social oriunda desse problema, tem motivado os pesquisadores a buscar mecanismos capazes de minimizar os impactos negativos, bem como tornar a população resiliente a esses eventos (SÖNMEZ *et al.*, 2005).

A região semiárida do Brasil passou por períodos recorrentes de secas ao longo de sua história, gerando diversos impactos sobre a população e as atividades econômicas da região (DANTAS; SILVA; SANTOS, 2020). Secas são relatadas no SAB desde o século

XVI, mais especificamente em 1583 (CAMPOS, 2015). A cronologia das secas é demonstrada na Figura 1.

Figura 1 – Linha de tempo das secas no Nordeste: episódios históricos de seca no Nordeste.



Fonte: Lima; Magalhães (2019).

Os mecanismos meteorológicos e oceânicos que atuam sobre a região do SAB, levam a essas mudanças no regime de precipitação. Para explicar a ocorrência desses fenômenos naturais, é necessário entender a influência das anomalias da temperatura da superfície do mar do Oceano Pacífico. A influência do Oceano Pacífico durante os períodos de seca na região do SAB se deve ao fenômeno El Niño, que se caracteriza pelo aquecimento anômalo das águas superficiais do Pacífico equatorial central e oriental, promovendo o deslocamento da circulação de Walker (DANTAS; SILVA; SANTOS, 2020). Além disso, o SAB também é afetado pelo deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), conforme demonstrado por diversos estudos (AZEVEDO *et al.*, 2018; BRITO *et al.*, 2018; MARENGO *et al.*, 2017). Estes fenômenos dificultam a formação de nuvens e a ocorrência de

precipitação durante a estação chuvosa (MOURA *et al.*, 2019), resultando em variabilidade hidroclimática.

Diversos autores utilizam a classificação das secas composta por quatro categorias, relacionadas ao tipo de impacto causado, são elas: meteorológicas, agrícolas, hidrológicas e socioeconômicas. A seca meteorológica resulta em uma diminuição considerável na precipitação, ocorre em associação ao aumento significativo da evapotranspiração, quando comparada com a média histórica de uma área. O sistema hidrológico e a utilização desses recursos são diretamente impactados (GONÇALVES *et al.*, 2021; PESSINI, 2017; PONTES FILHO *et al.*, 2020).

A seca agrícola ocorre quando o déficit de precipitação e de umidade no solo afeta a agricultura, prejudicando o plantio e a colheita. A redução da umidade do solo associada ao aumento da evaporação afeta o crescimento e o desenvolvimento das culturas (GONÇALVES *et al.*, 2021; MISHRA; SINGH, 2010). Já a seca hidrológica indica uma redução significativa dos níveis médios dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, durante determinado período. Esse fato se dá devido a longa duração da seca meteorológica, visto que a redução da precipitação, se estende através do sistema hidrológico, ocasionando disfunções nos diversos segmentos da sociedade. Os eventos de seca hidrológica são acompanhados de racionamento nos sistemas de abastecimento hídrico das cidades ou das áreas de irrigação, no intuito de evitar colapsos. (GONÇALVES *et al.*, 2021; MISHRA; SINGH, 2010; PESSINI, 2017).

Por fim, a seca socioeconômica, pode ser entendida como a integração das três secas citadas anteriormente, a qual se relaciona com a oferta e demanda por determinado bem. Devido aos extensos períodos de estiagem, o abastecimento de água se torna insuficiente para suprir as necessidades humanas e ambientais, pois a oferta de recursos econômicos e bens, como água, alimentos e energia, estão sujeitos ao clima (FERREIRA *et al.*, 2015; GONÇALVES *et al.*, 2021; PESSINI, 2017).

Por um longo tempo as políticas nesse sentido foram concebidas e as ações pensadas dentro de uma lógica de “combate à seca”. Essa visão expressa um distanciamento entre o homem e a natureza, refletindo a perspectiva antropocêntrica da dominação humana (SILVA, 2007). Além do que, demonstra uma noção fragmentada de mundo, distanciada da realidade e que resulta em diversos desequilíbrios: social, econômico, cultural e ambiental. As discussões em torno de alternativas e prioridades para o desenvolvimento sustentável do Semiárido indicam uma transição paradigmática de uma postura de combate para a convivência com a seca.

A convivência demonstra uma transformação na percepção da complexidade territorial e possibilita recuperar e construir relações de coexistência entre os seres humanos e a natureza, no intuito de melhorar a qualidade de vida das famílias rurais. Esta percepção possibilita enxergar o Semiárido com suas características próprias, seus limites e potencialidades (CONTI; SCHROEDER, 2013). Nesse sentido, o desenvolvimento do Semiárido necessita ser repensado no concernente às suas características ambientais e a mudanças nas práticas e no uso dos recursos naturais. Essa postura está relacionada à criação de capacidade adaptativa nas populações mais afetadas pelo fenômeno da seca.

### **3.2 Capacidade Adaptativa no contexto de Vulnerabilidade às secas**

Estudos recentes apontam, que devido à intensificação dos processos que ocasionam mudanças climáticas, deve haver um aumento na temperatura global do planeta, bem como alterações no regime das precipitações (BETTS *et al.*, 2018; JAMES *et al.*, 2017; SCHEWE *et al.*, 2014; SENIOR *et al.*, 2016; WARTENBURGER *et al.*, 2017). As projeções do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2021) reiteram esse cenário. Além dos impactos ambientais, são previstos severos impactos socioeconômicos na população mundial, como o aumento da vulnerabilidade a insegurança alimentar.

A intensidade dessas alterações será distinta entre as diversas regiões do globo, estando condicionada a diferentes fatores, relacionados aos aspectos físicos, sociais e ambientais desses espaços. De acordo com Marengo, Torres e Alves (2017), as regiões áridas e semiáridas poderão se tornar umas das mais vulneráveis às mudanças climáticas; variabilidade das chuvas, degradação do solo e desertificação são alguns dos elementos responsáveis. Vieira *et al.* (2020) sugerem que as características físicas das terras secas não implicam necessariamente em alta vulnerabilidade social, para os autores, os aspectos humanos, econômicos e sociais das comunidades tem um papel importante na melhor distribuição de recursos.

Ao passo que Ribot (2014), tece críticas quanto à abordagem que preconiza os eventos climáticos como fator primário da vulnerabilidade, o autor considera que as condições de precariedade devem ser consideradas como fator elementar e a análise de vulnerabilidade deve ser capaz de identificar as causas dessa precariedade. Ao analisar os principais estudos sobre vulnerabilidade às secas, é possível constatar o baixo percentual de trabalhos que se concentram nos aspectos socioeconômicos e ambientais, o que demonstra a necessidade de incorporar esses elementos nas análises futuras.

O estudo da vulnerabilidade possui diferentes abordagens e concepções. É

possível encontrar na literatura um número considerável de autores que estudam essa temática, perpassando por diversas áreas do conhecimento. Vieira *et al.*, (2020), defende que para entender a dinâmica do processo de vulnerabilidade, é necessário analisar os fatores que levam a suscetibilidade física, bem como a vulnerabilidade social relativa ao processo. Para Cardona (2004), nos países em desenvolvimento, os aspectos sociais, econômicos, culturais e educacionais, comumente são a causa do potencial dano físico. O autor propõe uma forma holística de entender como a vulnerabilidade se origina:

1. fragilidade ou exposição física: a suscetibilidade de um agrupamento humano a ser afetado por um fenômeno perigoso (como a seca) devido à sua localização na área de influência do fenômeno e à falta de resistência física;
2. fragilidade socioeconômica: a predisposição a sofrer danos pelos níveis de marginalidade e segregação social dos agrupamentos humanos e pelas condições precárias e fraquezas relativas relacionadas a fatores socioeconômicos; e
3. falta de resiliência: expressão das limitações de acesso e mobilização dos recursos dos agrupamentos humanos e sua incapacidade de responder quando se trata de absorver o impacto.

De acordo com Birkmann *et al.*, (2013), a vulnerabilidade se refere à propensão de elementos expostos, tais como ativos físicos ou de capital, bem como seres humanos e seus meios de subsistência, de sofrer danos e perdas quando afetados por eventos de risco. O IPCC (2014) define vulnerabilidade como a predisposição do indivíduo, comunidade, sociedade e sistemas humanos serem afetados, termo este que engloba uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou suscetibilidade a danos e a falta de capacidade para lidar e se adaptar aos efeitos adversos da mudança do clima.

Para Adger (2006), o conceito de vulnerabilidade tem sido um importante instrumento para descrever estados de suscetibilidade a danos, de modo a orientar ações para melhorar o bem-estar através da redução de riscos. O autor considera a vulnerabilidade em função de três fatores: exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa. Exposição é a natureza e o grau em que um sistema experimenta estresse ambiental ou sociopolítico. Sensibilidade é o grau em que um sistema é modificado ou afetado por perturbações. Capacidade Adaptativa é a capacidade de um sistema evoluir para acomodar riscos ambientais ou mudanças nas políticas e expandir o intervalo de variabilidade com o qual ele pode lidar.

Diante da concepção de vulnerabilidade, a dimensão da capacidade adaptativa aparece com maior frequência nos estudos recentes (AUSTIN *et al.*, 2020; MANCAL *et al.*, 2016; MATEWOS, 2019). Os trabalhos destacam que o foco das políticas públicas vem sendo

sobre a necessidade de criar capacidade adaptativa nas populações. Austin *et al.*, (2020) investigaram a relação entre a seca, o bem-estar social e a capacidade adaptativa. Os autores sugerem que o aumento do bem-estar está associado a uma maior capacidade adaptativa e, logo, à capacidade de um indivíduo de permanecer bem e lidar com fatores de estresse, como seca e as adversidades existentes no meio rural. Esse tipo de análise é importante pois fornece resultados capazes de contribuir com o aumento da capacidade adaptativa e, portanto, das condições de uma adaptação eficaz à seca.

O termo adaptação, tal como é usado atualmente no campo das mudanças globais, tem origem nas ciências naturais, particularmente na biologia evolutiva (SMIT; WANDEL, 2006). Esse conceito foi incorporado nas ciências sociais, sendo considerada uma resposta aos riscos associados às interações entre perigos ambientais e vulnerabilidades humanas. A Capacidade Adaptativa, por sua vez, é a habilidade que um dado sistema possui para modificar suas características de forma a lidar melhor com estresses externos (BROOKS, 2003), expressa a capacidade de resposta às mudanças no seu funcionamento, manifestada através de diferentes formas de adaptação (SMIT; WANDEL, 2006), é a propriedade de um sistema de ajustar suas características ou comportamento de modo a ampliar suas possibilidades de lidar com atuais ou futuras situações (EBI; LIM; AGUILAR, 2005).

A definição de capacidade adaptativa tem evoluído ao longo do tempo no discurso de adaptação às mudanças climáticas (MATEWOS, 2019). Os primeiros relatórios do IPCC definiram a capacidade adaptativa como: “a capacidade de um sistema se ajustar às mudanças climáticas (incluindo variabilidade climática e extremos) para moderar danos potenciais, aproveitar oportunidades ou para lidar com as consequências” (IPCC, 2001, 2007). Nesses dois relatórios, “ajustes” são indicados como respostas à variabilidade e extremos, e a “capacidade de fazer ajustes”, é relacionada a uma entidade chamada de “sistema”.

Em contrapartida, o relatório do IPCC (2014), definiu capacidade adaptativa como: “a capacidade de sistemas, instituições, humanos e outros organismos de se ajustar a danos potenciais para tirar vantagem de oportunidade, ou para responder às consequências”. Nesse relatório os estímulos para processos de ajustes incluíram “mudanças graduais”, além de “variabilidade induzida pelas mudanças climáticas” e “extremos”. Além disso, os processos de ajustes, nesse documento, relatam respostas “humanas”, “institucionais” e “quaisquer outros organismos vivos” aos efeitos da variabilidade, extremos e mudanças graduais. O enquadramento da capacidade adaptativa evoluiu em relação aos estímulos, os efeitos e a capacidade de adaptação obtendo mais atenção no discurso de adaptação e desenvolvimento às mudanças climáticas (MATEWOS, 2019).

Mancal *et al.*, (2016) ressaltam que a capacidade adaptativa é um dos pontos críticos da população rural. Dessa forma, a identificação do seu nível e compreensão dos seus elementos determinantes constituem importantes instrumentos para elaboração dos planos de desenvolvimento e a melhoria da convivência com as mudanças climáticas, especificamente as secas. Por se tratar de um conceito abrangente, ainda existem controvérsias quanto a sua operacionalização. O termo é constituído de várias dimensões, o que dá a capacidade de adaptação uma significância multidimensional (SMIT; WANDEL, 2006).

Nas últimas décadas os governos ao redor do mundo têm instituído planos nacionais de adaptação, no entanto, esta agenda evidencia uma série de obstáculos à gestão pública. A começar pela necessidade de incorporação de projetos climáticos à elaboração de políticas públicas, no entanto, estas informações dificilmente estão disponíveis em escala local. Além do que, as estratégias de adaptação possuem metas ambiciosas de redução da vulnerabilidade, envolvendo diversos setores e variando conforme o contexto analisado (MILHORANCE; SABOURIN; MENDES, 2021). Para a adaptação, não há uma estratégia única ou indicadores bem definidos. São muitos os desafios, dentre eles, destacam-se a construção de sistemas de indicadores aplicáveis a diferentes contextos e espaços, aptos a avaliar a capacidade adaptativa dos mais diversos sistemas frente às múltiplas pressões.

Matewos (2019), elenca alguns pontos importantes, citados na literatura, a serem considerados na medição da capacidade adaptativa. A seleção de determinantes e indicadores pode simplificar excessivamente sistemas complexos, arriscando representações imprecisas do contexto pretendido (ADGER; VINCENT, 2005; BROOKS; ADGER, 2005), essa escolha deve ser baseada em entendimento conciso da relação humana e ambiental (BROOKS; ADGER, 2005; JONES *et al.*, 2019). Os indicadores selecionados em cada determinante devem ser capazes de abranger as especificidades locais, a classificação e os valores subsequentes dados devem ser ponderados entre as diferentes realidades (BROOKS; ADGER; KELLY, 2005).

A natureza da relação entre indicadores deve ser realista em diferentes cenários, as informações acessadas devem ser acessíveis, confiáveis e usadas de forma consistente (ADGER; VINCENT, 2005). Os determinantes e indicadores da capacidade adaptativa são dinâmicos, variam com o tempo e outros fatores contextuais (SMITH; WANDEL, 2006). Isto é, o principal determinante, ou melhor indicador em um determinado ano pode não ser o indicador mais adequado para o próximo ano (VINCENT, 2007). A medição da capacidade adaptativa deve superar essas limitações e incorporar conceitos, determinantes e indicadores atuais e consistentes.

De acordo com Brooks e Adger (2005), a capacidade adaptativa de um sistema deve ser tratada considerando-se riscos específicos, porque um sistema pode possuir capacidade de se adaptar a determinado risco e a outros não. O conceito de Capacidade Adaptativa pode servir de modelo para compreender as diferentes formas de capital (social, físico, humano e natural) e os processos que permitem conviver com as mudanças, diminuindo os impactos negativos e aproveitando as vantagens das oportunidades que aparecem (MANCAL, 2015). Com efeito, a capacidade adaptativa está associada à disponibilidade de todos os tipos de recursos que podem ser mobilizados para a adaptação às mudanças (ANGEL; STOKKE, 2014; ZHONGMING *et al.*, 2013), à habilidade de implementar as medidas planejadas e às forças sociais, culturais, econômicas e políticas (LINDNER *et al.*, 2010). Essa visão serve de apoio para a abordagem do tema a partir da disponibilidade de capitais.

A característica ou atributo chave da palavra “capital” é que se refere a um estoque acumulado a partir do qual uma série de benefícios se derivam (GROOTAERT; VAN; BASTELAER, 2001). Assim, admite-se que a capacidade adaptativa de um sistema pode ser compreendida como o resultado da agregação do capital econômico, capital humano, capital natural e capital social local imprescindíveis à implementação de estratégias de adaptação (BROOKS; ADGER, 2005). Segundo Freduah, Fildeman e Smith (2019), o acesso ao capital é definido como a capacidade, oportunidade, direito ou autoridade de usar qualquer conjunto desejado de capitais para aumentar a capacidade de adaptação aos estressores relevantes. A noção de acesso a capitais é um fator importante para a construção de capacidade adaptativa duradoura.

No âmbito dos estabelecimentos agropecuários dos municípios do semiárido brasileiro, expostos a secas, será adotado o seguinte conceito de capacidade adaptativa: a habilidade potencial de se reorganizar frente às variações e mudanças e situar-se na melhor condição possível dentro das limitações dos recursos disponíveis, de modo a garantir a qualidade de vida da população em períodos de seca (MANCAL, 2015). Assim, as práticas comuns de adaptação devem envolver modificações de estratégias de manejo de recursos produtivos existentes e planejamento de enfrentamento das perturbações (EBI; LIM; AGUILAR, 2005; SMIT; WANDEL, 2006).

A partir desse enfoque adota-se a pressuposição de que a capacidade adaptativa é o resultado da integração dos capitais social, humano, econômico e natural e a sua avaliação deve ser feita a partir de indicadores relativos a tais capitais. Desse modo, apresenta-se a seguir, uma breve revisão da literatura e uma lista dos indicadores usados para mensurar cada

um dos quatro capitais.

### **3.3 A disponibilidade de capitais como determinantes da Capacidade Adaptativa**

Na perspectiva da capacidade adaptativa a partir da disponibilidade de capital são identificados quatro subsistemas de indicadores: social, econômico, humano e natural. Estes indicadores podem ser definidos com base na literatura científica, buscando transformar conceitos teóricos em variáveis observáveis de modo a tornar possível a sua adequação como ferramenta de avaliação e fornecimento de informações que ajudam na tomada de decisão. Os parâmetros selecionados devem refletir as condições do sistema em análise de forma simplificada; deve ser relevante para demonstrar ou avaliar a condição ou mudanças num dado sistema (MATEWOS, 2019).

Tinch *et al.* (2015), reforçam que trabalhar com esta estrutura de estoques de capital disponíveis para as populações humanas tem a vantagem de vincular a estrutura de capacidade adaptativa a uma estrutura conceitual existente com pesquisas e dados substanciais disponíveis (OMANN *et al.* 2010), incluindo os principais programas de pesquisa da ONU e do Banco Mundial para medir o desenvolvimento sustentável e a riqueza (Banco Mundial 2005, 2011; UNECE, 2009)

Freduah, Fildeman e Smith (2019) propuseram uma estrutura para mensurar a capacidade adaptativa por meio da disponibilidade de capitais. Os autores concluíram que essa abordagem possui potencial para unificar outras estruturas de capacidade adaptativa existentes. Além disso, demonstraram que a capacidade adaptativa é melhor compreendida quando avaliada no contexto de múltiplos estressores climáticos e não climáticos, porque os impactos das mudanças climáticas estão fadados a se manifestar em sistemas humanos e sociais complexos e acoplados. Ainda reconheceram, que as ligações entre as várias formas de capital (componentes da capacidade adaptativa) são essenciais para a mobilização, construção ou esgotamento da capacidade adaptativa.

#### ***3.3.1 Capital Social***

Diversos pesquisadores reconhecem a importância do capital social no desenvolvimento local (BOURDIEU, 1986; FREDUAH; FILDEMAN; SMITH, 2019; HARRISON; MONTGOMERY; BLISS, 2016; PELLING; HIGH, 2005; TINCH *et al.*, 2015). A literatura sobre os conceitos de capital social converge para a existência de relações de

confiança, respeito, solidariedade e cooperação (Quadro 1). Tais relações facilitam as ações dos indivíduos e criam condições para o planejamento e a implementação das ações que promovem o bem-estar (PUTNAM, 2004).

O capital social é mais do que uma série de organizações e valores sociais, envolve o investimento necessário para criar vantagens e habilidades para o aproveitamento dos benefícios. Pelling e High (2005), pontuam que a possibilidade de que as intervenções políticas possam construir capital social positivo é um pressuposto fundamental de muitos formuladores de políticas. Tanto os defensores como os opositores concordam que a criação e destruição do capital social são marcadas por confiança, normas e redes de engajamento civil. Nesse sentido, quando um indivíduo ajuda outro, o trabalho é menos pesado, mais produtivo e rentável (COLEMAN, 1994; PUTNAM, 2004).

Quadro 1 - Capital Social na concepção de diferentes autores.

<b>Conceito</b>	<b>Referência</b>
Agregado dos atuais ou potenciais recursos associados a redes que estabelecem relações mais ou menos institucionais com mútuo conhecimento e reconhecimento.	Bourdieu (1986)
Consequência natural de indivíduos que se relacionam a partir de atividade que requer sociabilidade.	Coleman (1994)
Valores éticos dominantes em uma sociedade; sua capacidade associativa; o grau de confiança de seus cidadãos; e a consciência cívica.	Putnam (2004)
Conjunto de instituições e redes de relacionamento entre as pessoas, as normas e os valores associados.	Grootaert; Van Bastelaer (2001)
É um recurso que reflete o caráter das relações sociais dentro de um sistema, ou seja, é resultante das relações sociais que vigoram dentro do sistema e representa, assim, um bem público potencial disponível a todos os membros.	Kwon; Hefline; Ruef (2013)

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O Capital Social pode ser visto como um componente da capacidade adaptativa à medida que contribui para: iniciativas de produção local, redução da vulnerabilidade, potencialização da capacidade de ação coletiva produtiva e de autogestão econômica e social (THAPA *et al.*, 2016); estimula o protagonismo da população rural, a maior organização e capacidade de mobilização, características essenciais para maior captação dos recursos públicos para os sistemas que as apresentam (CAFER; GREEN; GOREHAM, 2019); favorece a elevação da renda e melhoria de acesso a recursos e serviços (CHODEN; KEENAN; NITSCHKE, 2020); facilita o acesso a bens públicos e a habilidade de negociação e resolução de problemas (HARRISON; MONTGOMERY; BLISS, 2016).

Harrison, Montgomery e Bliss (2016), realizaram um estudo de caso para entender o papel do capital social no ciclo na capacidade adaptativa em comunidades rurais. O

estudo revela que o capital social é um aspecto crítico para o desenvolvimento comunitário. Membros das comunidades enfatizaram a importância do capital social para alcançar os resultados desejados pelo grupo. Conforme Thapa *et al.* (2016), o capital social é fortalecido pela confiança nas associações comunitárias, em termos específicos, a confiança promove a reciprocidade entre os agricultores e facilita a circulações de informações e recursos sobre a vulnerabilidade das culturas ao estresse hídrico, pragas e outros estressores, bem como intervenções locais. Os autores alertam que o capital social às vezes pode aumentar a vulnerabilidade, cita como exemplo, um grupo altamente coeso de agricultores que dependem do conhecimento local específico para certas atividades pode hesitar em incorporar informações conforme as condições evoluem, desconsiderando informações científicas sobre novos riscos e adaptação potencial.

Ao entender que a existência de capital social nos estabelecimentos agropecuários proporciona aos indivíduos um conjunto de habilidades para enfrentar mudanças, pode-se assumir que indicadores de Capital Social/Capacidade Adaptativa são admissíveis na operacionalização do conceito de capacidade adaptativa. Diante dessa premissa é apresentado no Quadro 2 um sistema de indicadores de capacidade adaptativa aplicáveis aos objetivos propostos. A escolha de indicadores apropriados é fundamental para a realização de análises de vulnerabilidade e capacidade adaptativa (ALAM, 2017). O capital social não é bem definido por indicadores gerais e amplos, em vez disso, é melhor compreendido por meio de eventos contextuais baseados no local (HARRISON; MONTGOMERY; BLISS, 2016).

Quadro 2 - Indicadores de Capacidade Adaptativa inseridos na dimensão Capital Social.

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>
Número de organizações sociais ou densidade de organizações	Indica o nível de ação conjunta do sistema (Cafer; Green; Goreham, 2019; Harrison; Montgomery; Bliss, 2016; Leonard; Croson; Oliveira, 2010; Lindoso <i>et al.</i> , 2014).
Frequência das reuniões	Favorece a velocidade de troca de informações e as interações entre indivíduos (Choden; Keenan; Nitschke, 2020; De Stefano <i>et al.</i> , 2015; Leonard; Croson; Oliveira, 2010; Thapa <i>et al.</i> , 2016).
Proporção da população que participam nas associações	Mostra o grau de participação dos membros, a participação é essencial para apoiar e manter as organizações da sociedade civil (Assimacopoulos <i>et al.</i> , 2014; Harrison; Montgomery; Bliss 2016; Leonard; Croson; Oliveira, 2010).
Número de beneficiários das ações conjuntas	Mostra eficácia das organizações e a distribuição dos benefícios sociais (Alam, 2017; Leonard; Croson; Oliveira, 2010; Pawar, 2006).
	Aumenta a possibilidade de sistema apresentar empreendedores e consequentemente produzir inovações e prover benefícios econômicos, facilita o acesso a recursos necessários para o desenvolvimento dos empreendedores, encoraja o livre fluxo de informação e ajuda os pequenos empreendedores a construir reputação. Também reduz os custos de transação, por eliminar a

	necessidade de monitoramento, podendo aumentar o desenvolvimento econômico através do seu impacto na provisão dos bens públicos (Kwon; Heflin; Ruef, 2013; Lindoso <i>et al.</i> , 2014).
Informação	O acesso à informação influencia a capacidade empreendedora do sistema, e a habilidade dos membros e aproveitar as oportunidades que surgem (Harrison; Montgomery; Bliss, 2016; Kwon; Heflin; Ruef, 2013).
Tempo reservado a atividades comunitárias	Quanto maior o tempo reservado a atividades coletivas, maiores as chances de alcançar maiores benefícios coletivos (Choden; Keenan; Nitschke, 2020; Kwon; Heflin; Ruef, 2013).
Acesso a bens públicos	O provimento dos bens públicos é uma das medidas para aumentar oportunidades econômicas para residentes das comunidades de baixa renda (Kwon; Heflin; Ruef, 2013; Leonard; Croson; Oliveira, 2010).
Incentivo à formação das redes organizacionais	Constitui uma das intervenções que podem influenciar as mudanças no nível de confiança (Kwon; Heflin; Ruef, 2013; Leonard; Croson; Oliveira, 2010).
Ocorrência de festivais comunitários ou eventos culturais	Constitui uma das intervenções que pode influenciar as mudanças no nível de confiança, por juntar membros do sistema nos momentos de lazer onde a fluidez dos debates é maior (Kwon; Heflin; Ruef, 2013; Leonard; Croson; Oliveira, 2010).
Relacionamento entre os membros da comunidade	Indica o grau de aproximação dos elementos do sistema e melhora a estrutura das redes organizacionais (Kwon; Heflin; Ruef, 2013; Leonard; Croson; Oliveira, 2010; De Stefano <i>et al.</i> , 2015).
Existência de manifestação religiosa	Muitas religiões apresentam um código moral que encoraja as contribuições e trabalhos de caridade e em sociedade. (Kwon; Heflin; Ruef, 2013; Leonard; Croson; Oliveira, 2010).
Existência de atividades entre comunidades	Estimula o contato entre comunidades, aumentando a abrangência territorial das redes organizacionais e consequentemente eleva as contribuições e trabalhos voluntários, aumenta a participação (Caffer; Green; Goreham, 2019; Kwon; Heflin; Ruef, 2013; Leonard; Croson; Oliveira, 2010).
Repetição de trabalho em grupo (frequência)	É a forma como se percebe a ação de Capital Social (Thapa <i>et al.</i> , 2016).
Inexistência de conflitos	Reflete a confiança entre os membros e reduz riscos de destruição da confiança (Grootaert; Van Bastelaer, 2001).
Experiência em lidar com problemas comunitários	As pessoas com essa experiência possuem mais habilidades para resolver conflitos internos (Grootaert; Van Bastelaer, 2001).
Distribuição da terra na comunidade	Quando a terra é distribuída de forma justa o sistema encontra maior facilidade relativa na resolução de problemas (Blanco; Grier, 2012).
Conflito no acesso a água	Reduz a habilidade adaptativa dos indivíduos e impacta negativamente o capital social (Bakker, 2012).

Fonte: Adaptado de Mancal (2015).

### 3.3.2 Capital Humano

O conhecimento acadêmico, a escolaridade ou outras habilidades adquiridas e desenvolvidas por pessoas que constituem um determinado sistema, desempenham um papel muito relevante na determinação da qualidade de vida retratada neste sistema (MANCAL, 2015). O Capital Humano é constituído por essas características, expressas de forma agregada

para fins de estudos e desenvolvimento de medidas de avaliação, monitoramento e identificação de pontos críticos.

Pode ser conceituado como um composto de ativos que a pessoa possui e que a caracterizam como conhecimento, saúde e competências (BEBBINGTON *et al.*, 2002). É um fator de alavancagem para o desenvolvimento, por meio de elevação das possibilidades de produção e bem-estar pessoal (LIMA *et al.*, 2008), dado que indivíduos com maior Capital Humano percebem melhor as oportunidades, bem como os riscos existentes no sistema onde estão inseridos. Dessa forma, é possível inferir, que o aumento dos níveis de escolaridade da população, pode contribuir significativamente com melhorias na renda dessas regiões.

Segundo Thapa *et al.* (2016), o Capital Humano refere-se ao conhecimento local dos agricultores sobre o risco climático (por exemplo, severidade e duração da seca), bem como habilidades para responder com eficácia (por exemplo, diversificação de safras e uso de fontes alternativas de água); além da força de trabalho e do nível educacional. Li *et al.* (2017) pontuam que o capital humano representa a quantidade e a qualidade da mão de obra disponível. O treinamento realizado pelos agricultores é um indicador importante de capital humano, uma vez que aumenta seus conhecimentos e habilidades na adaptação aos impactos das mudanças climáticas (CHODEN; KEENAN; NITSCHKE, 2020). Além da escolaridade, a formação profissional é uma forma de acesso ao conhecimento. O capital humano melhora a qualidade do trabalho e a produtividade do agricultor, o que pode aumentar a taxa de retorno sobre o investimento em trabalho, melhorando assim a capacidade de adaptação às mudanças climáticas (LI *et al.*, 2017).

O Capital Humano age como um recurso que oferece o conhecimento e as habilidades necessárias para a percepção do estresse e em seguida, para a concepção e implementação das medidas necessárias ao seu enfrentamento (CHODEN; KEENAN; NITSCHKE, 2020). No caso dos estabelecimentos agropecuários do SAB, frequentemente expostos às secas, o capital humano pode ser entendido como componente da capacidade adaptativa à medida que sua presença favorece a racionalidade necessária à mudança de um comportamento passivo diante dos problemas para uma postura proativa, além de ser um insumo básico para o sucesso das atividades difundidas no âmbito das medidas de convivência com o problema. Assim, o caráter multidimensional do Capital Humano deve ser respeitado em qualquer tentativa de mensurá-lo.

Ao associar Capital Humano à Capacidade Adaptativa, as possibilidades de representação são amplas e contemplam diferentes indicadores conforme expressos no Quadro 3, elaborado a partir de referências sobre o tema.

Quadro 3 - Indicadores de Capacidade adaptativa inseridos na dimensão Capital Humano.

Indicador	Descrição
Faixa etária predominante	Estabelece uma relação positiva com experiência (Becker, 1993).
Escolaridade	É indicador base do Capital Humano, ele se tornou um sinônimo de mensuração desse capital (Adger; Brooks 2005; Antwi Agyel <i>et al.</i> , 2012; De Stefano, 2015; Lindoso <i>et al.</i> , 2014; Mancal <i>et al.</i> , 2016).
Capacitação	Indica as habilidades técnicas e intelectuais de uma pessoa (Bastié; Cieply; Cussy, 2013; Hanushek, 2013; Kwon; Heflin; Ruef, 2013; Olson, 2013).
Participação em eventos informativos	Expõe as pessoas a um ambiente onde os novos conhecimentos são apresentados e compartilhados entre os participantes (Bastié; Cieply; Cussy, 2013; Choden; Keenan; Nitschke, 2020; Olson, 2013; Thapa <i>et al.</i> , 2016).
Anos de existência da comunidade	Indica o grau de acumulação de conhecimento prático (Bastié; Cieply; Cussy, 2013; De Stefano, 2015; Lindoso <i>et al.</i> , 2014; Olson, 2013).
Experiência em administração dos trabalhos (Comunitários)	Mostra a habilidade potencial em resolver problemas (Bastié; Cieply; Cussy, 2013; Olson, 2013).
Construção de infraestruturas de capacitação	Pressupõe a existência de recursos para o desenvolvimento de capital humano (Grootaert; Van Bastelaer, 2001; Hanushek, 2013).
Programas de capacitação de professores	Mais atualizados serão os formadores de capital humano e conseqüentemente produzirão resultados mais qualificados (Grootaert; Van Bastelaer, 2001; Hanushek, 2013).
Investimento em capacitação	Pessoas com alto investimento em capacitação possuem maior chance do sucesso (Becker, 1993; Unger <i>et al.</i> , 2011).
Planejamento	Planejamento potencializa resultados e respostas favoráveis às mudanças (Becker, 1993; Unger <i>et al.</i> , 2011).
Existência de emigração devido às secas	Representa a perda de capital humano do sistema e exerce impactos negativos sobre seu desempenho.
Demanda por trabalho qualificado	Incentiva à qualificação e conseqüentemente à instalação de instituições capacitadoras, e melhora o nível de renda das pessoas e do sistema (Thapa <i>et al.</i> , 2016).
Proporção dos que conhecem fontes de informações específicas sobre a sua principal atividade econômica – acesso à informação	Quanto maior essa proporção, maiores as chances de disseminação de informações relevantes e atualizados sobre suas atividades produtivas entre os membros da comunidade, fator importante nos processos de tomada de decisão (Choden; Keenan; Nitschke, 2020).
Conhecimento sobre a qualidade de solo na comunidade (profundidade, fertilidade; ...)	Percebido como acesso à informação do recurso natural em uso, proporciona melhor manejo (Deems, 2010 e Powlson <i>et al.</i> , 2011).

Fonte: Adaptado de Mancal (2015).

### 3.3.3 Capital Econômico

O Capital Econômico é tratado aqui como o resultado da agregação dos capitais Físico e Financeiro, com base em Mancal (2015). Isso se deve ao fato de que na literatura que trata deste capital, em sua maioria, versa sobre um dos dois lados, e para obter uma visão conjunta, buscou-se trazer e agrupar esses dois componentes na construção do Capital Econômico. No âmbito das comunidades rurais expostas a secas o primeiro representa a adoção de atributos físicos (envolvem a capacidade produtiva das comunidades, seus meios de

produção) e o segundo, os atributos monetários (disponibilidade de dinheiro para investimentos, por exemplo).

No intuito de que a adaptação seja possível em diferentes contextos, é fundamental a disponibilidade dos recursos que possam viabilizar a operacionalização das medidas adequadas de modo a responder o desafio que se coloca. Para a avaliação da Capacidade Adaptativa, a disponibilidade de recursos econômicos deve ser considerada para que se tenha a noção do contexto socioeconômico da população em estudo e, assim, se possam identificar as medidas necessárias para a melhoria da qualidade de vida dessa população.

Assim, o Capital Econômico é um recurso que favorece o potencial de recuperação após um período de seca ou, ainda, reduz seus impactos, uma vez que contribui para a implementação de medidas de adaptação (UNGAR, 2011). Como o Capital Físico é um determinante (relações positivas) do crescimento econômico, a sua baixa acumulação traz consequência sobre a capacidade de geração dos meios de sobrevivência da população (BLANCO; GRIER, 2012), seja em escala regional ou local.

Os estabelecimentos agropecuários do SAB, possuem em sua maioria, baixo poder aquisitivo, o acesso limitado a crédito para o financiamento das atividades econômicas é um dos fatores limitantes do desenvolvimento rural (MATEWOS, 2019). Sem recursos, os pequenos produtores rurais são forçados a adotar processos produtivos obsoletos, pouco produtivos e muitas vezes com graves impactos ambientais. Essa conjuntura contribui para a manutenção de um cenário de vulnerabilidade e reduz as chances de adoção de estratégias capazes de torná-los menos dependentes das chuvas tais como sistemas de irrigação, plantio de variedades resistentes, implementação de atividades não agrícolas.

Amaral, Campos e Lima (2015), destacam a necessidade da criação de outras formas de trabalho no meio rural para absorver a mão de obra excedente da agricultura e para que a população tenha a liberdade de decidir qual segmento quer seguir, sem que precise migrar para outros lugares em busca de oportunidades. A importância do fator econômico é evidenciada no trabalho desenvolvido por Mancal *et al.* (2016), apontam-se como diretrizes mais urgentes nas comunidades pesquisadas, aquelas voltadas para o fortalecimento dos capitais econômico e humano.

Diante do exposto, considera-se que a capacidade adaptativa dos estabelecimentos agropecuários é resultado, também, da sua condição econômica (existência de capital físico e financeiro). A sua mensuração, portanto, deve incluir um conjunto de indicadores capazes de captar essa dimensão. Tais indicadores devem ser cuidadosamente escolhidos dadas as

diferenças contextuais (localidade, cultura, situação socioeconômico) inerentes a cada situação avaliada (MATEWOS, 2019). Com essa preocupação buscou-se sistematizar um conjunto de indicadores conforme consta no Quadro 4.

Quadro 4 - Indicadores de Capacidade Adaptativa inseridos na dimensão Capital Econômico.

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>
Renda média familiar	A baixa renda ou riqueza constitui um fator limitante ao acesso a financiamento e conseqüentemente o desenvolvimento das habilidades de empreendedores (Birkmann <i>et al.</i> , 2013; De Stefano <i>et al.</i> , 2015; Kwon; Heflin; Ruef, 2013).
Criação de novas empresas	Indicador do empreendedorismo, constitui uma reação a situação de dependência (Alves; Paulo, 2012).
Atividades não agrícolas	São colocadas como alternativas de emprego e renda existentes na comunidade, reduzindo a dependência de atividades agropecuárias de forma exclusiva (Alves; Paulo 2012; Assimacopoulos <i>et al.</i> , 2014; Naumann <i>et al.</i> , 2013).
Acesso a crédito	Ajuda a aumentar o produto e o nível de lucratividade. Demonstra a facilidade de os produtores financiarem suas atividades produtivas. Quanto mais fácil for esse acesso maior é a possibilidade do surgimento de novos empreendedores, também constitui um elemento essencial para a modernização das firmas (Birkmann <i>et al.</i> , 2013; De Stefano <i>et al.</i> , 2015; Liu <i>et al.</i> , 2013).
Investimento	É um determinante importante do crescimento e indica a velocidade de acumulação de Capital Físico (Blanco; Grier, 2012; Unger <i>et al.</i> , 2011).
Nível tecnológico	Setores de alta tecnologia são mais dinâmicos, e as pessoas nesses setores devem se adaptar continuamente às mudanças; quanto mais sofisticada for a tecnologia adotada, maior a tendência de obtenção de eficiência e competitividade (Blanco; Grier, 2012; Wu <i>et al.</i> , 2013; Yuan <i>et al.</i> , 2013).
Acesso a serviços de saúde pública	Quanto maior esse acesso, menor será a despesa das famílias com esses serviços, conseqüentemente maior disposição de recursos para aquisição de Capital Físico (Matewos, 2019).
Acesso a bens duráveis na comunidade	Indicador de situação socioeconômica das famílias, por falta de registros este serve <i>proxy</i> estimativa da classe social a que o elemento pertence, quanto maior o acesso a bens maior tende a ser a capacidade adaptativa (Gong; Li; Wang 2012).
Infraestrutura de transporte	Favorece a agilidade da economia local em estabelecer interligações para dinamizar as atividades econômicas (Ungar, 2011).
Poupança	Indica a disponibilidade dos recursos para o investimento (Birkmann <i>et al.</i> , 2013; De Stefano <i>et al.</i> , 2015; Wu <i>et al.</i> , 2013).
Endividamento na comunidade	Mostra a falha no manejo dos recursos, e cria barreiras ao desenvolvimento de instituições financeiras e obtenção dos créditos (Birkmann <i>et al.</i> , 2013; De Stefano <i>et al.</i> , 2015; Wu <i>et al.</i> , 2013).
Assimetria de informações sobre crédito	As pessoas bem informadas sobre o financiamento que recebem têm menor chance de se endividar a ponto de não poder pagar e perder os bens colocados como garantias (Birkmann <i>et al.</i> , 2013; De Stefano <i>et al.</i> , 2015; Liu <i>et al.</i> , 2013).
Lucratividade	Constitui o principal fator limitante do fluxo de crédito no meio rural (Naumann <i>et al.</i> , 2013).

Fonte: Adaptado de Mancal (2015).

### 3.3.4 Capital Natural

O papel dos recursos naturais para a Capacidade Adaptativa da população rural e a maneira como esses recursos são alocados devem ser considerados tanto do ponto de vista

acadêmico quanto político no que diz respeito à forma como impactam a vida das pessoas dessas comunidades. A academia possui o desafio de identificar as relações que determinam o funcionamento dos sistemas e dos possíveis resultados, no intuito de subsidiar as tomadas de decisões políticas que objetivam melhorar a convivência com as adversidades e o aproveitamento das oportunidades que surgem (MANCAL *et al.*, 2016).

O capital natural constitui a base para alimentação, sustento, bem-estar e emprego. Planos e ações para preservar, conservar, restaurar ou desenvolver a qualidade e a quantidade desse capital podem determinar a capacidade adaptativa (FREDUAH; FILDEMAN; SMITH, 2019). Os ecossistemas do mundo são bens de capital. Gerenciados de maneira adequada, eles geram um fluxo de serviços vitais, incluindo a produção de bens, processos de suporte de vida e condições que satisfazem a vida. Conseqüentemente, os ecossistemas também podem ser vistos como ativos naturais, pois compreendem um estoque de serviços ecossistêmicos potenciais (BARBIER, 2019).

O capital natural se refere ao estoque de recursos naturais, principalmente o solo e a água, no que diz respeito a eventos de seca (LI *et al.*, 2017). Esses dois elementos são dependentes, o solo desempenha um papel fundamental na qualidade da água, na oferta de alimentos e possibilita a produção de outros serviços. No entanto, o uso agrícola do solo inevitavelmente conduz às mudanças em suas propriedades físicas, químicas e biológicas; tais mudanças podem levar a ganhos na produção, mas por outro lado, podem ser prejudiciais ao provocar perda de fertilidade, salinização ou compactação do solo, daí a importância de considerar o contexto e/ou as diferentes funções do solo, priorizando o provimento de manejo que evita danos irreversíveis a esse recurso (POWLSON *et al.*, 2011). A implantação de um plano de manejo de recursos hídricos é fundamental em um contexto de associação entre impactos climáticos e uso do solo.

Nas regiões vulneráveis a secas o aumento da escassez da água é um problema recorrente; essas regiões frequentemente sofrem problemas de baixa precipitação média (MARENGO; TORRES; ALVES, 2017). O uso consciente da água constitui uma obrigação para que seja evitado o aumento da extensão das áreas degradadas e para garantir a produção de alimento para a população crescente (SENA *et al.*, 2018).

Portanto, pode-se perceber, que o manejo do solo e da água pela população rural e a disponibilidade destes recursos constituem importantes determinantes da Capacidade Adaptativa explicada pelo Capital Natural, assim, a seleção dos indicadores dessa dimensão deve permitir a aferição desses a partir das informações coletadas diretamente dos sujeitos sociais deste meio. O Quadro 5 apresenta indicadores que refletem a capacidade adaptativa

com base no Capital Natural.

Quadro 5 - Indicadores de Capacidade adaptativa inseridos na dimensão Capital Natural.

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>
Área	A área no meio rural é sinônimo de terra, recurso que fornece a condição para a sobrevivência da maioria da população (Akudugu, 2011).
Fonte de água para consumo humano direto e para produção	Existência de água para consumo humano e uso nas atividades produtivas (Assimacopoulos, 2014; De Stefano <i>et al.</i> , 2015; Monterroso <i>et al.</i> , 2012).
Área com cobertura natural conservada ou Existência de área florestal na comunidade	Demonstra a capacidade de expansão do sistema em termos de uso de área. Áreas conservadas e florestas abrigam uma complexa e variada biodiversidade da fauna e da flora, ajudam a conservar os mananciais e o solo, funcionam como filtro contra contaminantes diversos. Por outro lado, área degradada representa a perda de recursos naturais no sistema (Bakker, 2012; Deems, 2010; Heink; Kowarik, 2010; Liu <i>et al.</i> , 2013).
Área degradada	
Qualidade da água disponível para consumo e produção	Uma boa qualidade da água depende de fontes hídricas bem cuidadas (Assimacopoulos, 2014; De Stefano <i>et al.</i> , 2015; Monterroso <i>et al.</i> , 2012).
Área em condições de uso para atividades agropecuárias	Mostra a possibilidade de expansão das atividades agrícolas na comunidade e, conseqüentemente, geração de emprego e renda (Mancal <i>et al.</i> , 2016).
Existência de cobertura do solo nas áreas agrícolas (destino dos restos culturais)	Previne a degradação do solo melhorando a sua estrutura, fertilidade, capacidade de infiltração e retenção da água e melhora a qualidade da água no sistema (Heink; Kowarik, 2010; PNUMA, 2004; Moldan; Janoušková; Hák 2012; Monterroso <i>et al.</i> , 2012).
Existência de vegetação nativa - Biodiversidade	Representa a biodiversidade existente na comunidade, a qual demonstra o potencial do sistema natural se recompor (resiliência).
Existência de animais e aves nativa - Biodiversidade	
Investimento em atividades de conservação	Indicativo das ações voltadas à mitigação de problemas ambientais na comunidade.
Monitoramento de fonte de água (reservatórios)	Melhora o manejo da água no sistema, dado o conhecimento que a população possui sobre o comportamento das reservas desse recurso;
Conservação da água	Demonstra o uso consciente deste recurso reduzindo os desperdícios (Bakker, 2012).

Fonte: Adaptado de Mancal (2015).

### 3.4 Governança e os desafios para convivência com a seca

Por muito tempo, os tomadores de decisões adotavam medidas baseadas em uma concepção de combate à seca, por meio da construção de grandes obras de engenharia, utilizando somas vultosas de recursos financeiros (MARENGO; TORRES; ALVES, 2017). Essas iniciativas surgem devido ao entendimento de que a limitação da oferta de água é o principal inibidor do desenvolvimento econômico, por isso os investimentos são aplicados em empreendimentos que visam aumentar a oferta de água (CHIODI *et al.*, 2015). Com o avanço

dos estudos sobre o Semiárido brasileiro (SAB), ocorreu uma mudança de paradigma, atualmente as ações estão voltadas a convivência com a seca, partindo do entendimento de que a seca não pode ser combatida, visto que é um fenômeno inerente ao clima de determinadas regiões, e é recorrente há séculos.

Dessa forma, as políticas e ações governamentais voltaram-se para a criação de mecanismos que sejam capazes de minimizar os impactos causados pelos eventos de seca, essa ideia está sendo incorporada em diversas políticas públicas. Ao analisar os projetos de Desenvolvimento Rural Sustentável, é possível observar uma mudança na percepção, através da integração de estratégias pautadas em questões socioeconômicas. De Sousa e Pozzebon (2020), pontuam que os processos de inovação social emergem e se desenvolvem pela participação e engajamento dos atores sociais na transformação das relações e interações sociais.

Em meio a crescentes desigualdades sociais, buscam-se novas formas organizacionais e associativas que procurem combater a exclusão social e a pobreza (DE SOUZA; POZZEBON, 2020). As estratégias dos governos demonstram a intenção de implementar ações no meio rural que contribuam com a criação de capacidade adaptativa, transformação das estruturas sociais, por meio de acesso à informação, assistência técnica, acesso a crédito, bem como as estratégias de convivência com a seca, priorizando as chamadas Tecnologias Sociais (TS) (CUNHA *et al.*, 2018; SENA *et al.*, 2018).

Para o Instituto de Tecnologias Sociais (2012), as TS são um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, que são desenvolvidas e/ou aplicadas a partir da interação com a população e sendo apropriadas por ela, que concebam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida. Thomas (2009), define TS como formas de criar, desenvolver, implementar e administrar tecnologias orientadas a resolver problemas sociais e ambientais que geram dinâmicas sociais e econômicas de inclusão social e de desenvolvimento sustentável.

Duque e Valadão (2017), analisaram a evolução desse conceito, através da revisão da produção brasileira e demonstraram a existência de duas principais visões: tecnologia como práticas sociais, que proporcionam transformações sociais em uma e por uma comunidade (construção social, adequação sociotécnica), e tecnologias como artefatos geradores de mudanças sociais (tecnologias para o social). Nesse sentido temáticas como desenvolvimento, sustentabilidade, abordagem sociotécnica, dentre outros, são centrais para a evolução do conceito.

O aperfeiçoamento das Tecnologias Sociais vem sendo incentivado através de

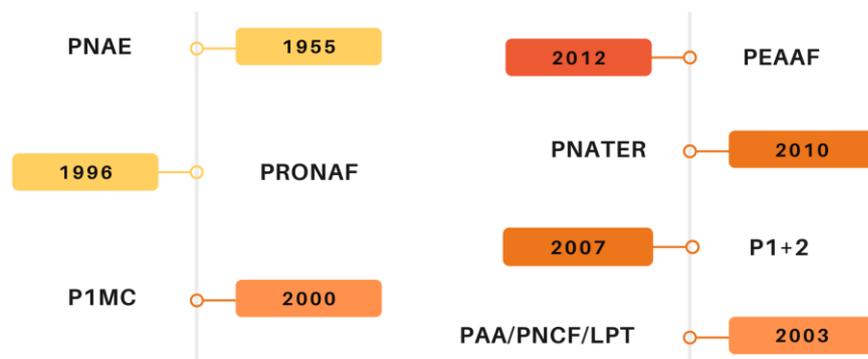
políticas públicas de convívio com a seca. Essa realidade é hoje um dos grandes desafios dos agentes envolvidos (governo, iniciativa privada, sociedade civil), seus efeitos ao longo da história deixaram marcas que refletem no dia a dia das sociedades. Com os avanços tecnológicos no ramo da ciência, essas ações surgem como alternativa para minimizar os impactos causados, permitindo que a população possa criar capacidade adaptativa, se tornando menos vulnerável aos eventos de seca.

Diversas ações foram formuladas e executadas pelo poder público, com enfoque voltado para o SAB. Oliveira (2014), pontua que esse grupo é contemplado por diversas políticas, programas e projetos, a nível municipal, estadual e federal, objetivando certificar a sua preservação, desenvolvimento e expansão. Dentre eles, alguns possuem destaque, sobretudo pelo resultado que vêm alcançando no seu objetivo principal, beneficiar o seu público alvo: a agricultura familiar.

Por agricultura familiar, seguindo os critérios normativos da Lei n. 11.326/2006 regulamentada pelo Decreto n. 9.064/2017, considera-se todos os produtores que: i) possuem áreas de terra de até 4 (quatro) módulos fiscais; ii) utilizam, no mínimo, metade da força de trabalho familiar no processo produtivo e de geração de renda; iii) obtêm, pelo menos, metade da renda familiar de atividades econômicas do seu sítio; e iv) dirigem o estabelecimento ou empreendimento estritamente com sua família (AQUINO; VIDAL; ALVES, 2021; DEL GROSSI, 2019; IBGE, 2019).

Essas iniciativas, voltadas para a agricultura familiar, podem ser analisadas diante do contexto dos capitais, visto que contemplam os diversos aspectos, utilizados nesse estudo, como determinantes da capacidade adaptativa (Figura 2).

Figura 2 – Linha de tempo da criação de políticas públicas implantadas no Semiárido brasileiro.



O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) foi instituído oficialmente através do Decreto Presidencial nº 1.946, de 28 de junho de 1996, com o propósito de apoiar o desenvolvimento rural, tendo como fundamento o fortalecimento da agricultura familiar, como segmento gerador de emprego e renda, “de modo a estabelecer um novo padrão de desenvolvimento sustentável que vise ao alcance de níveis de satisfação e bem-estar de agricultores e consumidores, no que se refere às questões econômicas, sociais e ambientais, produzindo um novo modelo agrícola nacional” (BRASIL, p.11, 1996).

O público potencial do PRONAF é formado pelos assentados em programas de reforma agrária e pelo conjunto das formas familiares de produção e trabalho existentes no campo brasileiro (DE AQUINO; VIDAL; ALVES, 2021). O incentivo objetiva o custeio da safra ou da atividade agroindustrial, o investimento em maquinário, equipamentos ou infraestrutura de produção e serviços agropecuários ou não agropecuários. O programa possui as mais baixas taxas de juros dos financiamentos rurais, além das menores taxas de inadimplência entre os sistemas de crédito do País. Uma outra ação do PRONAF, é o Garantia Safra, direcionada para os produtores agrícolas familiares que sofrem perda de safra por motivo de seca ou excesso de chuvas e que se enquadram dentro dos requisitos do programa. Desde que foi criado, o PRONAF se transformou na principal política pública de apoio produtivo à agricultura familiar em operação no Brasil e uma das principais ações governamentais desse gênero existente na América Latina.

No entanto, de acordo com os resultados obtidos por Wesz Jr. (2021), nos últimos anos houve uma diminuição dos recursos do PRONAF, alcançando apenas 8% dos estabelecimentos agropecuários familiares em 2017. Os cortes no orçamento afetaram principalmente: as atividades diferenciadas que fazem um contraponto à lógica produtivista e ao uso do crédito para a produção de monoculturas convencionais e ambientalmente insustentáveis; os produtores menos capitalizados, sobretudo agricultores em situação de pobreza, beneficiados pela reforma agrária, pescadores, aquicultores, extrativistas, silvicultores, quilombolas e indígenas; e as regiões Nordeste, Sudeste e Norte, com maior intensidade nos municípios do Semiárido e da Amazônia.

No âmbito das políticas de acesso a crédito, o Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF) fornece condições para que os trabalhadores rurais possam comprar imóvel rural por meio de financiamento, bem como estruturar a propriedade e o projeto produtivo e ainda contratar assistência técnica e extensão rural. O PNCF objetiva estimular a independência e autonomia dos produtores, auxiliando na compra da terra, construção da casa, preparo do solo, compra de implementos e na obtenção de acompanhamento profissional.

A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER), instituída pela Lei nº 12.188 de 2010, surge a partir da necessidade da criação um novo modelo de extensão rural para o Brasil, visando melhorar a qualidade de vida, oferecer assistência técnica qualificada, bem como atender as necessidades dos agricultores familiares nos diversos segmentos. A PNATER tem entre seus princípios a recomendação de fomento a uma agricultura em bases ecológicas sustentáveis, sem excluir outros modelos produtivos. Trata-se, portanto, muito menos de um modelo exclusivo e muito mais da recomendação de princípios alinhados com uma agricultura em bases sustentáveis (MILAGRES *et al.*, 2019).

Uma das características dessa nova abordagem foi a possibilidade de os produtores serem também os protagonistas e não meros ouvintes. A construção do conhecimento passou a ser um processo conjunto, unindo a ciência, representada pelo técnico, com a valorização dos saberes do produtor rural. Outra qualidade que ficou demonstrada na PNATER foi a de considerar o agricultor familiar e o técnico extensionista como agentes do desenvolvimento territorial sustentável. Com a PNATER, o processo de desenvolvimento passou a ser visto de maneira multidimensional e intersetorial em vez de fragmentado (FARIA; DUENHAS, 2019).

Faria e Duenhas (2019), reforçam que embora a PNATER represente uma grande conquista para a agricultura familiar e para o desenvolvimento rural, ainda existem muitos desafios a serem superados. É necessário fortalecer o quadro de profissionais e a estrutura do trabalho das instituições estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural a fim de que mais agricultores tenham acesso aos serviços. Faz-se necessário também um esforço contínuo de capacitação promovido por estas instituições junto aos seus profissionais no sentido de atuar em consonância com os princípios da PNATER.

Outro programa que beneficia a agricultura familiar, é o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que garante, por meio da transferência de recursos financeiros, a alimentação escolar dos alunos de toda a educação básica (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos) matriculados em escolas públicas e filantrópicas (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE, 2017).

O objetivo do programa é atender as necessidades nutricionais dos alunos durante sua permanência em sala de aula, contribuindo para o crescimento, o desenvolvimento, a aprendizagem e o rendimento escolar dos estudantes, bem como incentivar a formação de hábitos alimentares saudáveis (FNDE, 2017). O PNAE garante que 30% do valor gasto com a merenda escolar sejam investidos na compra direta de produtos da agricultura familiar,

medida que estimula o desenvolvimento econômico das comunidades, além de promover segurança alimentar (OLIVEIRA, 2014).

Ainda relacionado a políticas de acesso a alimentos, em 2003, foi instituído o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), possuindo duas finalidades básicas: promover o acesso à alimentação e incentivar a agricultura familiar (BRASIL, 2015a). Para tal fim, o programa instituiu duas ferramentas importantes, a construção de um canal de comercialização, por meio da compra direta de produtos de agricultores familiares (ou de organizações) com dispensa de licitação e a promoção da segurança alimentar e nutricional através de doações desses alimentos às organizações e pessoas que estejam em situação de vulnerabilidade social e alimentar (ALMEIDA *et al.*, 2020).

Salgado *et al.* (2017) avaliaram a eficácia do PAA classificando os municípios brasileiros em relação ao nível de propensão à execução desta política pública. Os resultados demonstraram que o Programa tem sido eficaz apenas na focalização naqueles municípios de maior propensão a sua execução. Porém, sua taxa de cobertura nessas regiões ainda é muito incipiente e desigual, dada as necessidades locais dos municípios. Tal fato demonstra a necessidade de aprimorar a capacidade de discriminar e de selecionar o público-alvo. Segundo os autores, o PAA também carece de ampliação e alocação regionalizada de suas ações, principalmente nas regiões mais demandantes, caso do Nordeste e Norte.

Uma política mais recente voltada para a agricultura familiar, é O Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar (PEAAF), foi criado com os seguintes objetivos: auxiliar no desenvolvimento rural sustentável; dar suporte a regularização ambiental das propriedades rurais do país, no contexto da agricultura familiar; fomentar processos educacionais críticos e participativos que promovam a formação, capacitação, comunicação e mobilização social, além de promover a agroecologia e as práticas produtivas sustentáveis (Portaria Nº 169, de 23 de maio de 2012; OLIVEIRA, 2014).

Já o Programa Luz para Todos (LPT), objetiva o acesso à energia elétrica para todos os domicílios rurais. No intuito de que a energia seja um vetor de desenvolvimento social e econômico nas comunidades, contribuindo para a redução da pobreza e o aumento da renda familiar. O mapa da exclusão elétrica no país indica que as famílias sem acesso à energia estão em sua maioria nas localidades de menor Índice de Desenvolvimento Humano e nas famílias de baixa renda. O advento da energia elétrica, além de facilitar o acesso a serviços básicos, como educação, saúde, abastecimento de água e saneamento, favorece a integração dos programas sociais do Governo Federal (OLIVEIRA, 2014).

O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), uma das ações do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido, da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), vem desencadeando um movimento de articulação e de convivência sustentável com o ecossistema do Semiárido, através do fortalecimento da sociedade civil, da mobilização, do envolvimento e capacitação das famílias, com uma proposta de educação processual. O objetivo do P1MC era beneficiar pessoas em toda região semiárida com água potável para beber e cozinhar, através das cisternas de placas (ou de bica).

Amaral (2019), observou que a participação no P1MC contribui significativa e positivamente para melhorar o acesso às estruturas de governança, sendo, portanto, um fator a ser trabalhado na busca pelas mudanças no meio rural, especialmente na perspectiva da criação de um ambiente facilitador da convivência com as secas na região. Contudo, Eiró e Lindoso (2015), demonstraram, em uma perspectiva histórica, e através de entrevistas realizadas em comunidades beneficiárias do programa, que o P1MC não promove o fim de práticas clientelistas, mas, em conjuntos com outras políticas existentes, contribuiu para uma mudança radical na situação dos mais pobres, não só material, mas também em relação aos padrões e demais atores que controlam o acesso a recursos públicos no Nordeste.

Na continuidade do P1MC foi criado o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) que considera a “quebra do monopólio de acesso à terra”, conforme a Declaração do Semiárido, e encara o desafio de complementar a cisterna do P1MC (água para beber e cozinhar) com outras formas de estocar e manejar a água, desta vez para produzir: agricultura e criação (DUQUE, 2015). O objetivo do programa é fomentar a construção de processos participativos de desenvolvimento rural no semiárido brasileiro e promover a soberania, a segurança alimentar e nutricional e a geração de emprego e renda às famílias agricultoras, através do acesso e manejo sustentáveis da terra e da água para produção de alimentos.

Apesar da implementação de diversas políticas ao longo das últimas décadas, o cenário identificado atua como um entrave para o sucesso do paradigma de convivência com a seca, uma vez que, conforme demonstrado por Amaral (2019), a capacidade adaptativa da população é positiva e significativamente influenciada pelo acesso às estruturas de governança. Daí a importância do acompanhamento e monitoramento desses programas, no intuito de avaliar os resultados obtidos pela implantação das políticas públicas, e de que forma elas tem impactado no dia a dia das comunidades rurais do Semiárido brasileiro.

## 4 METODOLOGIA

Nesse capítulo será abordado a área de estudo e escala adotada, bem como os métodos de análises utilizado para esta pesquisa.

### 4.1 Área de estudo e escala adotada

O Semiárido brasileiro se enquadra no comportamento previsível do tipo climático, com chuvas irregulares, no tempo e no espaço geográfico (CONTI; SCHROEDER, 2013). Diversos fatores contribuem para o quadro de estiagem na região, sejam naturais, como a influência dos sistemas meteorológicos (Zona de Convergência Intertropical, el niño, la niña), bem como antrópicos, através de desmatamentos e plantios extensos. Ao longo do tempo, a região semiárida, passou por diferentes delimitações. Todavia, a delimitação do semiárido considerada na pesquisa se refere à Nova Região Semiárida Brasileiro, definida pela Resolução 115, de 23 de novembro de 2017, da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

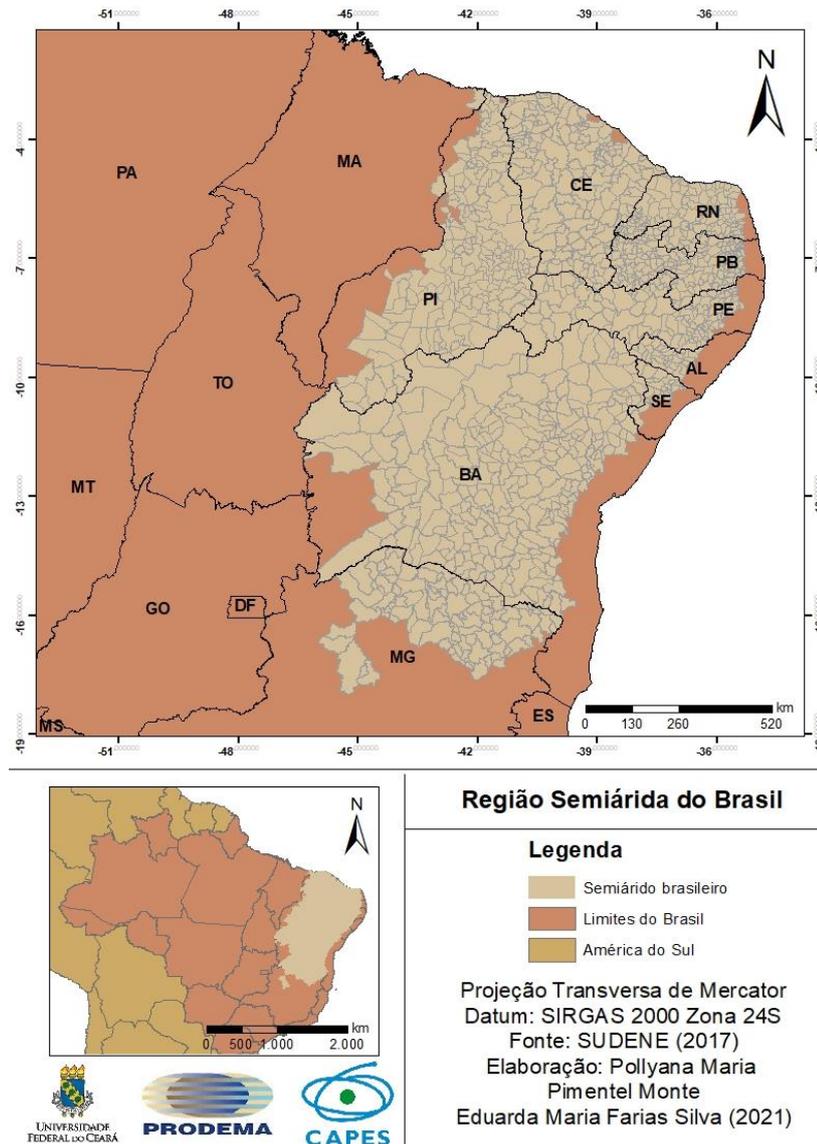
Essa delimitação se destina a atuar nas políticas públicas federais no Semiárido e apresenta como base a ocorrência de crises climáticas e a necessidade de criação de oportunidades. A sua área corresponde a 1,03 milhão de km<sup>2</sup> (12% do território nacional) distribuídos em dez estados brasileiros (1.262 municípios): Alagoas (38), Bahia (278), Ceará (175), Maranhão (2), Minas Gerais (91), Paraíba (194), Pernambuco (123), Piauí (185), Rio Grande do Norte (147) e Sergipe (29).

O Semiárido brasileiro compreende o Nordeste do país e se estende pela parte setentrional de Minas Gerais (o Norte mineiro e o Vale do Jequitinhonha), ocupando por volta de 18% do território do estado. No Nordeste, dos seus nove estados, metade tem mais de 85% de sua área caracterizada como semiárida, sendo o Ceará o que possui a maior parte de seu território com esse perfil (BRASIL, 2017). De acordo com o IPCC (2021), “o Semiárido brasileiro é a região de terra seca mais densamente populosa do mundo”, com mais de 27 milhões de habitantes (12% da população brasileira) e uma densidade populacional humana de cerca de 26 habitantes por quilômetro quadrado, de acordo com o Ministério da Integração Nacional.

A Figura 03 apresenta um mapa contendo a delimitação oficial do SAB. De acordo com a definição da SUDENE (2017a), um município faz parte da região semiárida se satisfizer pelo menos uma das três características climáticas: estiver dentro do contorno de

800 mm no mapa da precipitação média anual para 1981-2010; seu índice de aridez é inferior a 0,50 (precipitação/ evapotranspiração potencial); e possui índice de risco de seca acima de 60% (dias de déficit de umidade do solo a partir do balanço hídrico, também calculado nos dados de 1981 a 2010).

Figura 3 – Região Semiárida do Brasil.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A precipitação pluviométrica varia entre 200 e 800 mm, concentrada em poucos meses do ano e distribuída de forma irregular em todo semiárido. Na região ocorre uma evaporação muito superior à precipitação, devido às elevadas temperaturas (acima de 26°C), ocasionando um déficit hídrico desafiador para quem vive de agricultura e da criação de

animais na região. Outro fator de influência, é a pequena profundidade do solo, que reduz a capacidade de absorção da água da chuva. A presença de solos cristalinos na maior parte da região limita o abastecimento dos aquíferos subterrâneos. Estima-se que mais de 90% das chuvas não são aproveitadas devido à sua evaporação e ao seu escoamento superficial (BRASIL, 2017). Além do que, estudos hidrográficos apontam, que a água encontrada no lençol freático geralmente não é apropriada para o consumo humano e animal.

A natureza no Semiárido brasileiro é rica e diversa. O bioma caatinga é o único exclusivamente brasileiro. Abrange maior parte do Semiárido, apresentando enorme variedade de paisagens, riqueza biológica e endemismo. A vegetação da caatinga é adaptada à aridez do solo e a escassez de água da região, possuindo grande importância ecológica. Assim como outros biomas brasileiros, a Caatinga sofre os impactos advindos do corte da vegetação e do manejo inadequado do solo, estima-se que 45% de sua área estão susceptíveis a desertificação (BRASIL, 2017).

Como citado anteriormente, a ação antrópica tem contribuído com a degradação dos recursos naturais, acelerando processos de degradação ambiental. Esses fatores possuem influência direta no aumento da desertificação na região (VIEIRA *et al.*, 2020). Atividades como desmatamento, agricultura de subsistência e criação de animais por meio de manejo inadequado dos recursos, caracterizam uma exploração econômica que reflete as condições socioeconômicas precárias de boa parte da população local.

O Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2010) mostra que 81,8% dos municípios do Semiárido brasileiro, com 61,7% da população, têm baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Nenhum município do Semiárido está na faixa mais elevada do IDH (entre 0,800 e 1,000). As condições socioeconômicas e ambientais do semiárido brasileiro tem despertado a necessidade de medidas de intervenção, o que demanda estudos nessa temática em busca de minimizar a vulnerabilidade climática, característica da região.

A área geográfica estudada será o Semiárido Brasileiro (SAB). Os dados serão referentes aos estabelecimentos agropecuários e serão expressos na escala municipal, ou seja, a análise será realizada com informações que caracterizam a situação dos estabelecimentos agropecuários nos 1.262 municípios inseridos no SAB.

## 4.2 Métodos de análise dos dados

Nessa seção, são apresentados os aspectos metodológicos propostos para cada objetivo específico. Cada um dos pontos contém: fundamentação, a descrição da fonte de dados, bem como o método de análise a ser utilizado.

### 4.2.1 Mensuração da Capacidade Adaptativa

A capacidade adaptativa possui caráter multidimensional, haja vista os diferentes aspectos incluídos em sua definição. Dessa forma, optou-se por operacionalizar o conceito em um índice agregado: o índice de Capacidade adaptativa. Segundo Mainali *et al.* (2014), a utilização de índices agregados é indicada quando se quer captar duas ou mais dimensões de conceitos multidimensionais, que não podem ser descritas por um único indicador. São úteis para avaliar o desempenho relativo de países, regiões ou municípios nas mais diferentes áreas, além de serem de fácil interpretação, portanto, são instrumentos adequadas no contexto da criação e avaliação de políticas públicas (BLANC *et al.*, 2008).

Nessa seção são apresentadas as etapas metodológicas para a construção do Índice de Capacidade Adaptativa (ICA). O objetivo da divisão do texto em subseções, é descrever detalhadamente cada uma das etapas utilizadas na elaboração do índice agregado, de forma clara e compreensível.

#### 4.2.1.1 Seleção dos indicadores

A primeira etapa para a construção do índice agregado é a seleção dos indicadores. A partir do exposto no referencial teórico foi assumido que o conceito de capacidade adaptativa pode ser entendido como a soma de capitais disponíveis nos estabelecimentos agropecuários, haja vista que estes contemplam os recursos necessários para o enfrentamento dos períodos de seca. Assim, foram selecionados indicadores de capital distribuídos em quatro dimensões: social, econômico, humano e natural.

Além da fundamentação teórica, a seleção dos indicadores de capital adotados se deu com base nas características desejáveis a um bom indicador segundo a literatura: cobertura de toda a área de estudo (disponibilidade de dados para todos os municípios do SAB), fonte de dados confiáveis, simplicidade, facilidade de interpretação e transparência (ADGER *et al.*, 2005; BROOKS; ADGER, 2005; SULLIVAN; MEIGH, 2005). A fonte de dados foi o Censo

Agropecuário 2017, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), uma operação censitária com o objetivo de retratar a realidade do “Brasil Agrário” por meio da investigação das características e das atividades econômicas realizadas nos estabelecimentos agropecuários do País (IBGE, 2019).

No Quadro 6 são apresentados os indicadores utilizados na pesquisa. Como já destacado, os indicadores selecionados podem ser interpretados como recursos disponíveis nos estabelecimentos agropecuários que favorecem a criação de capacidade adaptativa. O Quadro foi elaborado com base na fundamentação teórica supracitada e na disponibilidade de informações no Censo Agropecuário, aplicado pelo IBGE junto aos estabelecimentos agropecuários.

Quadro 6 – Indicadores para avaliação da capacidade adaptativa dos estabelecimentos a partir da disponibilidade de capitais.

<b>Dimensão</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fundamentação Teórica</b>
<b>Capital Social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos cujo produtor participa de associação e/ou entidade de classe</li> </ul>	Assimacopoulos <i>et al.</i> , (2014)/ De Stefano <i>et al.</i> , (2015)/ Lindoso <i>et al.</i> , (2014)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos com acesso à assistência técnica</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos com acesso à energia elétrica</li> </ul>	Lindoso <i>et al.</i> , (2014)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos cujo produtor é proprietário das terras</li> </ul>	Blanco; Grier (2012)
<b>Capital Econômico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos que obtiveram receita na produção</li> </ul>	Birkmann <i>et al.</i> , (2013)/ De Stefano <i>et al.</i> , (2015)/ Wu <i>et al.</i> , (2013)
	Atividades não agrícolas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos com atividades de exploração mineral</li> <li>• Proporção de estabelecimentos com atividades de artesanato, tecelagem</li> </ul>	Alves; Paulo (2012)/ Assimacopoulos <i>et al.</i> , (2014)/ Naumann <i>et al.</i> , (2013)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos com acesso a financiamento</li> </ul>	Birkmann <i>et al.</i> , (2013)/ De Stefano <i>et al.</i> , (2015)/ Liu <i>et al.</i> , (2013)
	Nível tecnológico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos com irrigação</li> <li>• Proporção de estabelecimentos com tratores</li> <li>• Proporção de estabelecimentos com uso de calcário e/ou outros corretivos de pH do solo</li> <li>• Proporção de estabelecimentos com uso de adubação</li> <li>• Proporção de estabelecimentos com colheitadeiras</li> </ul>	Blanco; Grier (2012)/ Wu <i>et al.</i> , (2013)/ Yuan <i>et al.</i> , (2013)
	Bens duráveis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos com veículos (caminhões, automóveis, motocicletas e utilitários)</li> </ul>	Gong; Li; Wang (2012)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos cujo produtor obteve outras receitas (aposentadorias, pensões, incentivos governamentais)</li> </ul>	Naumann <i>et al.</i> , (2013)
<b>Capital Humano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos cujo produtor sabe ler e escrever</li> </ul>	Adger; Brooks (2005)/ Antwi Agyel <i>et al.</i> , (2012)/ Bastié; Cieply; Cussy (2013)/ De Stefano <i>et al.</i> , (2015)/ Hanushek (2013)/ Kwon; Heflin; Ruef (2013)/ Lindoso <i>et al.</i> , (2014)/ Mancal <i>et al.</i> , (2016)/ Olson (2013)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos cujo produtor tem ensino médio e/ou ensino superior.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos com acesso à informação (via televisão)</li> </ul>	De Stefano <i>et al.</i> , (2015)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos com acesso à informação (via internet)</li> </ul>	De Stefano <i>et al.</i> , (2015)
<b>Capital Natural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos com nascentes</li> <li>• Proporção de estabelecimentos com rios ou riachos</li> <li>• Proporção de estabelecimentos com poços ou cisternas</li> </ul>	Assimacopoulos (2014)/ De Stefano <i>et al.</i> , (2015)/ Monterroso <i>et al.</i> , (2012)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos com matas e florestas (reserva legal)</li> </ul>	Heink; Kowarik (2010)/ Moldan; Janoušková; Hák (2012)/ Monterroso <i>et al.</i> , (2012)/ PNUMA (2004)/ Heink e Kowarik (2010)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos com área plantada em boas condições</li> </ul>	Mancal <i>et al.</i> , (2016)
	<p>Investimento em atividades de conservação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporção de estabelecimentos com prática de plantio em nível</li> <li>• Proporção de estabelecimentos com prática de rotação de cultura</li> <li>• Proporção de estabelecimentos com prática de pousio e descanso</li> <li>• Proporção de estabelecimentos com prática de proteção e conservação de encostas</li> <li>• Proporção de estabelecimentos com prática de recuperação de mata ciliar</li> </ul>	Bakker (2012)/ Liu <i>et al.</i> , (2013)/ Deems (2010)

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No intuito de caracterizar a disponibilidade de recursos necessários à criação de capacidade adaptativa nos estabelecimentos agropecuários, foi realizada uma análise descritiva dos dados, através de tabelas de distribuição de frequência. Dessa forma, é possível demonstrar a proporção de acesso aos indicadores de capitais necessários à capacidade adaptativa: social, econômico, humano e natural. Embora apresentados separadamente no Quadro 6, optou-se por tratar de forma conjunta os capitais social e humano, de modo a obter uma maior consistência e uniformidade nos dados, considerando o número de indicadores disponíveis para cada capital.

Além disso, essa escolha fundamenta-se no trabalho de Mancal (2015), que a partir da opinião de especialistas, assumiu que capital humano e capital social são igualmente importantes e apresentam maior peso na construção da capacidade adaptativa nas comunidades rurais. Essa ponderação corrobora a proposta de indicadores de capacidade adaptativa de Brooks; Adger e Kelly (2005), a qual atribui maior importância aos indicadores de alfabetização, governança, direitos civis e políticos e menor importância aos indicadores econômicos.

#### 4.2.1.2 Identificação dos fatores mais relevantes à capacidade adaptativa

Com o objetivo de verificar quais recursos são os mais importantes para explicar a capacidade adaptativa dos estabelecimentos agropecuários do SAB, foram estimados modelos de Análise Fatorial, via Análise de Componentes Principais. Os fatores relevantes foram identificados por dimensão. Dessa forma, foram estimados três modelos de análise fatorial. Cada modelo foi estimado a partir dos indicadores descritos no Quadro 6.

A análise fatorial permite explicar de maneira funcional as relações mais importantes entre as variáveis (indicadores) e interpretar as relações que surgem (HAIR *et al.*, 2010).

O modelo básico da análise fatorial, apresenta a seguinte expressão:

$$X_{ij} = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{im}f_m + d_i u_{ij} \quad (1)$$

Onde:

$X_i$  = i-ésimo indicador de capacidade adaptativa com  $i = 1, 2, \dots, n$  (indicadores) e  $j = 1, 2, \dots, n$  (observações ou municípios);

$f_p$  = representa o escore fatorial do p-ésimo do fator comum (componente principal) para a j-ésima observação, com  $p = 1, 2, \dots, m$  (fatores extraídos pelo método dos componentes principais);

$a_{im}$  = representa as cargas fatoriais ou coeficientes de conexão do m-ésimo fator para o i-ésimo indicador;

$d_i u_{ij}$  = resíduo, em que  $d_i$  são coeficientes e  $u_{ij}$  é o valor do i-ésimo fator único para a j-ésima observação.

De modo a avaliar a adequação do uso da análise fatorial considerando-se o conjunto de dados analisados, utilizou-se o teste de esfericidade de Bartlett o teste *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) em cada dimensão. O teste de esfericidade de Bartlett testa a hipótese de

que as variáveis não sejam correlacionadas na população. A hipótese básica diz que a matriz de correlação da população é uma matriz identidade a qual indica que o modelo fatorial é inapropriado (HAIR *et al.*, 2010; TEIXEIRA, 2018).

A estatística do teste é dada por:

$$X^2 = - \left[ (n - 1) - \frac{2p + 5}{6} \right] \ln |R| \quad (2)$$

que tem uma distribuição qui-quadrado com graus de liberdade:

$$v = \frac{p(p-1)}{2} \quad (3)$$

Onde:

n = tamanho da amostra

p = número de variáveis

|R| = determinante da matriz de correlação

O teste *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) possibilita verificar a consistência dos dados originais, pois compara a magnitude dos coeficientes de correlação “ $r_{ij}$ ” observados com relação aos coeficientes de correlação parcial “ $\alpha_{ij}$ ”. Sua formulação pode ser expressa por:

$$KMO = \frac{\sum_{i=j} \sum r^2}{\sum_{i=j} \sum r^2_{ij} + \sum_{i=j} \sum \alpha^2_{ij}} \quad (4)$$

Onde:

$r^2$  = o quadrado dos elementos da matriz de correlação original fora da diagonal;

$\alpha^2$  = o quadrado das correlações parciais entre as variáveis.

Os valores do índice KMO que indicam que a Análise Fatorial é apropriada possuem discordâncias entre os autores. É desejável que o valor do índice KMO seja o mais próximo de 1. São valores aceitáveis entre 0,5 e 1,0, portanto abaixo de 0,5 indica que a análise fatorial é inaceitável (HAIR *et al.*, 2010).

#### 4.2.1.3 Agregação dos indicadores

A mensuração da capacidade adaptativa foi realizada em duas etapas. Inicialmente foi realizada a agregação dos indicadores nas suas respectivas dimensões dando origem a subíndices. Para tanto, foi adotado o procedimento descrito em Antony e Rao (2007), Barros *et al.*, (2020) e Kirby *et al.*, (2019) o qual adota a seguinte expressão:

$$SIC_{kj} = \sum_{p=1}^m w_p f_{pj} \quad (5)$$

Em que:

$SIC_{kj}$  = Subíndice de Capacidade Adaptativa da  $k$ -ésima dimensão correspondente ao  $j$ -ésimo município ( $k = 1, 2, 3$  dimensões)

$w_p$  = peso atribuído ao  $p$ -ésimo componente principal ( $w_p$  = percentual da variância explicada pelo componente  $p$  / percentual da variância explicada por todos os componentes principais).

$f_{pj}$  = escore fatorial do  $p$ -ésimo componente para a  $j$ -ésima observação

$i = 1, \dots, p$  (componentes principais) e  $j = 1, \dots, n$  (observações)

Os escores fatoriais ( $f_p$ ) e a variância explicada por componente principal utilizados nesse cálculo foram obtidos por meio da análise fatorial mencionada na seção anterior.

Após o cálculo dos Subíndices de Capacidade Adaptativa, foi realizada a sua padronização, com o intuito de favorecer a hierarquização dos municípios. O subíndice obtido foi expresso em valores entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de zero menor o nível de capacidade adaptativa dos estabelecimentos agropecuários do município. Os valores entre 0 e 1 foram obtidos pelo procedimento de padronização Min-Max (BRIGUGLIO *et al.*, 2009; WIRÉHN; DANIELSSON; NESET, 2015): que consiste em:

$$SIC_{padronizadoj} = \frac{SIC_j - SIC_{min}}{SIC_{max} - SIC_{min}} \quad (6)$$

Sendo:

$SIC_{padronizadoj}$  = subíndice padronizado para a observação  $j$ ,

$SIC_j$  = subíndice referente à  $j$ -ésima observação

$SIC_{\min}$  = subíndice com menor valor (pior situação observada entre as  $n$  observações)

$SIC_{\max}$  = subíndice com maior valor (melhor situação observada entre as  $n$  observações).

Na etapa final, foi obtido o Índice de Capacidade Adaptativa (ICA) por meio da média aritmética dos subíndices padronizados para cada dimensão.

#### 4.2.1.4 Classificação dos estabelecimentos segundo o Índice de Capacidade Adaptativa

Para classificar e agrupar os municípios de acordo com o nível de capacidade adaptativa dos estabelecimentos agropecuários foi utilizado o método de Análise de Agrupamentos (*Cluster Analysis*), método k-médias. Segundo Maroco (2010), “a Análise de grupos ou de “*Clusters*” é uma técnica de análise multivariada que permite agrupar sujeitos ou variáveis em grupos homogêneos ou compactos relativamente a uma ou mais características comuns.” A análise de *Cluster* evidencia os vínculos entre as observações, bem como a análise fatorial, agrupando-as com base em sua semelhança. Isto posto, as observações são agrupadas conforme a proximidade entre elas.

De acordo com Moori, Marcondes e Ávila (2002), o método k-médias é utilizado quando se conhece previamente o número de clusters que se pretende estudar, caso do presente estudo, uma vez que o interesse é identificar os municípios com menor capacidade adaptativa, os na faixa intermediária, bem como os municípios onde há maior capacidade adaptativa.

De modo a obter uma melhor visualização da distribuição espacial da capacidade adaptativa nos municípios do Semiárido brasileiro, de acordo com seus estabelecimentos rurais, foi elaborado um mapa temático com auxílio do *software* ArcGis.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse capítulo encontra-se dividido em três seções para possibilitar um melhor entendimento sobre os resultados obtidos nessa pesquisa. Inicialmente é realizada a caracterização dos estabelecimentos agropecuários quanto à disponibilidade de recursos que são necessários à capacidade adaptativa. Na segunda parte são apontados os fatores que melhor explicam a capacidade adaptativa destes estabelecimentos. Por fim, apresenta-se uma *proxy* da magnitude da capacidade adaptativa seguida da classificação dos municípios em grupos que demonstram as diferenças regionais nesse aspecto de vulnerabilidade às secas no semiárido brasileiro.

Os dados foram trabalhados em uma escala municipal, mas a apresentação dos resultados é feita em termos dos valores médios dos municípios de cada unidade federativa que faz parte do Semiárido brasileiro. Ainda é relevante lembrar que as informações se referem primariamente à situação dos estabelecimentos agropecuários desses municípios.

### 5.1 Caracterização dos estabelecimentos agropecuários segundo a disponibilidade de recursos necessários à capacidade adaptativa

O objetivo dessa seção é identificar quais recursos sociais, humanos, econômicos e naturais, necessários à criação de capacidade adaptativa, são mais escassos nos estabelecimentos agropecuários e, conseqüentemente, podem comprometer a efetividade da redução da vulnerabilidade às secas na região semiárida brasileira.

#### 5.1.1 Disponibilidade de Capital Social e Humano

A disponibilidade de capitais social e humano foi analisada nessa pesquisa a partir dos oito indicadores descritos na Tabela 1. A combinação entre esses dois capitais pode contribuir para a melhoria significativa das condições necessárias a um ambiente propício a sofrer transformações no sentido de tornar os estabelecimentos mais adaptados às secas da região.

A existência de Capital Social favorece uma maior organização da população e fortalece a sua habilidade de se organizar para aperfeiçoar seus processos produtivos, pressionar o poder público no atendimento de suas demandas para gerir o estabelecimento agropecuário. Esse conjunto de habilidades reduz a vulnerabilidade. Estudos demonstram

(ANTWI-AGYEL *et al.*, 2012; LI *et al.*, 2017; PENG; XU; WANG, 2019) que as famílias residentes em comunidades vulneráveis tendem a ser socialmente bem conectadas. Os grupos mais vulneráveis podem usar o capital social para resistir a impactos externos. A união é uma das formas, encontrada por eles, para buscar opções alternativas de meio de subsistência.

Analisando o Semiárido brasileiro como um todo, verificou-se que em média 43,2% dos proprietários de estabelecimentos agropecuários dos municípios do SAB estão associados às cooperativas e/ou entidades de classe (SH1). Com valores extremos médios verificados nos estados de Minas Gerais com 61,1% e Sergipe, com apenas 20,4% de estabelecimentos com produtores associados.

Costa (2020) corrobora com os resultados obtidos. O autor identificou, em seu estudo sobre resiliência climática em Terras Semiáridas, os grupos representativos da agricultura familiar (associações rurais, cooperativas, sindicatos) como frágeis e com interferências de autoridades políticas, o que considera uma exploração partidária de grupos rurais vulneráveis. Daí a importância do fortalecimento e autonomia das associações e entidades de classe. Esse tipo de associação é importante para a colaboração entre os agentes que compõem as comunidades, objetivando a tomada de decisão no intuito de fortalecer as relações entre os pares. O associativismo contribui para a melhoria dos processos produtivos e facilita o acesso ao mercado e instituições públicas.

O serviço de Assistência Técnica (SH2), segundo Teixeira (2018), pode ser caracterizado na modalidade de educação não formal de caráter continuado na zona rural, que auxilia na promoção dos processos de gestão, produção, beneficiamento e comercialização das atividades e dos serviços agropecuários. Além disso, favorece a disseminação de técnicas e estratégias de convivência com a seca. No entanto, ao observar os dados referentes ao Semiárido brasileiro, apenas uma média de 11,6% dos estabelecimentos agropecuários dos municípios possui acesso à assistência técnica. Os municípios do estado da Paraíba apresentam maior valor médio de estabelecimentos agropecuários que tem acesso à assistência técnica seja do governo ou de entidades diversas, totalizando 21,8%. O estado com menor valor médio municipal para esse indicador é o do Piauí totalizando apenas 3,6%.

Esses percentuais demonstram a carência desse serviço, resultado do sucateamento no qual se encontram as instituições públicas responsáveis pelo desenvolvimento rural, casos das EMATER (institutos de assistência técnicas e extensão rural).

Nota-se também que o recurso assistência técnica como fator de promoção da capacidade adaptativa encontra outras limitações. As interações realizadas no momento de

apresentar e sugerir mudanças na forma de trabalhar dos produtores exige didática, comunicação acessível e capacidade em demonstrar a eficiência das novas tecnologias e processos. Mesmo atendendo aos requisitos básicos para o fornecimento dessas informações aos produtores, há ainda uma resistência por parte dos mesmos de receber assistência técnica, isso ocorre devido à descrença nos métodos atuais, além de forte relação com os baixos níveis de escolaridade dessas populações.

De acordo com Faria e Duenhas (2019) essa situação é ainda mais crítica entre os pequenos estabelecimentos agropecuários, justamente os que mais precisam de um acompanhamento técnico por parte do poder público. Com base no Censo Agropecuário de 2017 os autores comentam que apenas 6% dos estabelecimentos com menos de 10 hectares tem acesso à assistência governamental. Para Milhorange, Sabourin e Mendes (2021), a assistência técnica não representa apenas um requisito essencial para a disseminação de estratégias adaptativas, acesso ao crédito e práticas mais sustentáveis de produção. Ela é, também, um elemento fundamental na coordenação dos instrumentos em nível territorial.

A Existência de Energia Elétrica (SH3) atua como um vetor de desenvolvimento social e econômico nas comunidades, contribuindo para a redução da pobreza e o aumento da renda familiar. No Semiárido brasileiro, os municípios apresentam, em média, 86,1% dos estabelecimentos agropecuários com energia elétrica, com destaque para os estados de Minas Gerais, Rio Grande do Norte e Pernambuco, contabilizando valores acima de 90%. Merece atenção o valor observado no semiárido Maranhense, com apenas 45% de acesso à energia elétrica.

O programa Luz para Todos, como visto anteriormente, contribuiu para a ampla disseminação da eletricidade, possibilitando o acesso a esse serviço básico, que facilita a integração dos programas sociais do Governo Federal, além do acesso a serviços de saúde, educação, abastecimento de água e saneamento, fundamental para a sadia qualidade de vida das populações rurais. Por outro lado, facilita o acesso à informação e o desenvolvimento de uma gama de atividades econômicas, principalmente as industriais e turísticas, elevando a capacidade adaptativa.

O indicador de Terras próprias (SH4) possui relação com a descentralização da posse de terra, se os recursos forem concentrados em poucas pessoas, o sistema encontra maior dificuldade relativa em resolver seus problemas (BLANCO; GRIER, 2012). No Semiárido brasileiro, 78,3% dos estabelecimentos agropecuários são de posse do próprio produtor, variando entre valores acima de 87% nos estados da Bahia e Sergipe e, com menor valor, o Maranhão, contando com 61,4%. Chaudhury *et al.* (2017) constataram a importância

da posse de terra para a capacidade adaptativa, pois permite que os agricultores produzam mais. O fato de serem proprietários pode estimular a adoção de práticas que garantam a sua permanência no imóvel.

O Capital Humano, por sua vez, é uma condição para aumentar a eficiência técnica e a produtividade dos fatores do setor agrícola, fatores fortemente ameaçados em regiões expostas a fenômenos como a seca (MANCAL, 2015).

Relativo à escolaridade, o Semiárido brasileiro possui 62,1% de estabelecimentos cujo produtor sabe ler e escrever (SH5), nos estados de Minas Gerais e Bahia os valores são acima de 65% e em Alagoas apenas 51,6%. Com relação ao nível médio, superior ou pós-graduação (SH6), a proporção, para o Semiárido é somente 14,6%. Em Sergipe, a média chega a 19,8% e em Alagoas, 11,6%. A educação é um indicador de grande relevância no que diz respeito aos aspectos de desenvolvimento humano. É uma ferramenta fundamental no combate à pobreza, capacita os indivíduos para as tomadas de decisão, possibilita o acesso a novas tecnologias, bem como desenvolve o pensamento crítico, social e político.

Níveis maiores de escolaridade permitem a redução das taxas de mortalidade, melhoria dos indicadores de saúde e crescimento econômico. Tal como, baixos níveis podem implicar em uma atividade rural realizada de forma precária e com baixos rendimentos. Estudos recentes apontam (PENG; XU; WANG, 2019; TRAN; JAMES; NHAN, 2020) que a escolaridade tem relação direta com a capacidade adaptativa, favorecendo-a, além de contribuir com a permanência dos jovens em suas regiões, visto que os estudos proporcionam maiores chances de empregabilidade, alterando, assim, a dinâmica de migrações.

Chaudhury *et al.* (2017) realizaram um estudo em comunidades rurais em Gana no intuito de compreender o efeito potencial das relações externas sobre as estruturas locais, em regiões semiáridas, utilizando indicadores de capacidade adaptativa. Constataram que a falta de educação inibe a maioria dos moradores de conseguir emprego, com menos de 10% formalmente empregados. É importante salientar que os diferentes capitais estudados se interligam em diversos aspectos, nesse caso, a baixa escolaridade, pode impactar negativamente a receita obtida pelas famílias rurais que buscam diversificar suas fontes de renda não agrícolas.

O Acesso à informação via televisão (SH7) é identificado em 50,4% dos estabelecimentos agropecuários, em média, nos municípios do Semiárido brasileiro. Em Minas Gerais e no Rio Grande do Norte os valores são acima de 55%, e no Maranhão, 30,1%. Já no acesso à informação via Internet (SH8) esse percentual médio é muito baixo, apenas

6,1% dos estabelecimentos, destaquem-se do mesmo modo, os estados de Minas Gerais e Rio Grande do Norte com valores acima de 9%. No Maranhão, apenas 2,1%.

O acesso à informação influencia a capacidade empreendedora do sistema, a habilidade dos produtores, capacitando-os para aproveitar as oportunidades que surgem. O uso da informática propicia mais agilidade, competitividade e eficiência ao produtor, tornando-se, dessa forma, mais um indicador que colabora com a capacidade adaptativa.

Os valores obtidos apontam que há uma carência preocupante de alguns recursos sociais e humanos nos estabelecimentos agropecuários do semiárido brasileiro. Especificamente acesso à internet, dificuldade de assistência técnica e baixos níveis de escolaridade. Ressalta-se, ainda, que há uma elevada heterogeneidade entre os municípios seja no semiárido como um todo, seja internamente em cada unidade federativa. Essa heterogeneidade no que se refere à existência de capitais sociais e humanos muitas vezes pode explicar desigualdades de diferentes naturezas, inclusive reações aos impactos das secas.

Tabela 1 – Proporção de estabelecimentos agropecuários, referentes ao Capital Social e Humano (%).

	N° de Municípios	SH1		SH2		SH3		SH4		SH5		SH6		SH7		SH8	
		Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV
<b>Alagoas</b>	38	26,0	61,6	7,4	114,3	83,1	14,5	84,6	11,7	51,6	17,5	11,6	37,9	44,6	52,5	3,9	76,8
<b>Bahia</b>	278	38,2	46,3	7,6	79,1	71,4	23,2	88,5	10,1	68,5	13,8	16,3	45,1	50,1	32,5	7,4	61,7
<b>Ceará</b>	175	43,7	40,3	12,3	63,2	84,1	15,7	65,3	24,3	57,3	14,8	12,7	29,0	46,4	44,9	4,0	69,0
<b>Maranhão</b>	2	46,5	35,3	5,4	84,1	45,0	3,5	61,4	3,4	55,4	11,8	12,7	40,5	30,1	18,9	2,1	39,7
<b>Minas Gerais</b>	91	61,1	33,2	15,9	102,0	91,8	6,5	85,9	13,3	70,1	12,2	15,9	48,9	57,0	34,1	9,1	76,9
<b>Paraíba</b>	194	46,8	39,5	21,8	69,8	90,0	10,7	73,0	20,5	60,7	17,0	13,5	35,4	54,4	39,6	5,9	76,0
<b>Pernambuco</b>	123	38,6	44,5	6,5	102,6	90,3	9,5	84,2	10,9	60,7	14,9	14,3	35,9	50,4	43,0	4,8	75,9
<b>Piauí</b>	185	47,6	41,6	3,6	93,4	79,3	18,5	74,0	19,3	59,0	15,9	12,1	31,5	45,1	45,3	3,2	85,5
<b>Rio Grande do Norte</b>	147	43,2	47,7	18,4	73,8	90,7	13,1	73,8	21,7	60,3	13,4	17,8	33,8	55,0	44,4	9,4	93,2
<b>Sergipe</b>	29	20,4	65,9	10,5	68,0	75,0	18,7	87,7	8,5	62,3	13,1	19,8	55,6	49,4	41,1	7,7	71,0
<b>Semiárido</b>	1262	43,2	46,1	11,6	101,5	83,1	18,1	78,3	19,6	62,1	16,6	14,6	42,2	50,4	41,3	6,1	88,5

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

SH1 – Associação do produtor à cooperativa e/ou à entidade de classe

SH2 – Acesso à assistência técnica

SH3 – Existência de Energia elétrica

SH4 – Terras próprias

SH5 – Sabe ler e escrever

SH6 – Nível médio ou superior

SH7 – Acesso à informação - TV

SH8 – Acesso à informação – Internet

### 5.1.2 Indicadores de Capital Econômico

O Capital Econômico, neste estudo, é tratado como a agregação dos Capitais Físico e Financeiro, como visto anteriormente. Os recursos financeiros foram segmentados, nos indicadores referentes à existência de receita na produção, acesso a crédito e outras receitas do produtor. Os atributos físicos, por sua vez, envolvem a capacidade produtiva das comunidades e seus meios de produção. A dimensão referente ao Capital Econômico é constituída por 11 indicadores, descritos na Tabela 2.

A proporção de estabelecimentos agropecuários que obtiveram Receita na produção (E1) representa em média 66,2% nos municípios do Semiárido brasileiro. Com maior porcentagem no Rio Grande do Norte com 81,3% e menores em Alagoas e Pernambuco, abaixo de 60%. A lucratividade na produção possui relação com diversos fatores, entre eles, a gestão, planejamento, diversificação na produção e tecnologias disponíveis.

Para muitos produtores, não existe qualquer organização entre receitas e despesas, assim como não há planejamento das atividades, constituindo fator limitante de lucratividade em suas produções. É comum em regiões rurais que as propriedades operem, frequentemente, no prejuízo (TEIXEIRA, 2018). Essa condição, por si só, é um desestímulo à adoção de hábitos e práticas que favoreçam a capacidade adaptativa.

Estudos demonstram que é crescente a diversificação de fontes de ocupação e renda das famílias rurais, que estão deixando de depender exclusivamente da agropecuária e se tornando cada vez mais pluriativas. Contudo, atividades alternativas, que poderiam ser vistas como estratégias de adaptação, ainda são raras no SAB. Quanto às atividades não agrícolas, a existência de atividades de Exploração mineral (E2) possui valor médio, no Semiárido brasileiro, de apenas 0,1% variando de 0 em Alagoas e Sergipe a 0,2% na Paraíba. Atividades de artesanato, tecelagem (E3) fazem parte somente de 0,7% dos estabelecimentos agropecuários do Semiárido, em média, variando entre 0,1% em Alagoas e Sergipe e 2,0% no Ceará.

Esse cenário suscita a necessidade de se discutir políticas públicas para além das zonas rurais e das atividades agropecuárias (AQUINO; NASCIMENTO, 2020; MILHORANCE; SABOURIN; MENDES, 2021). Os meios de subsistência rural e econômico, dependentes majoritariamente dos sistemas de produção pastoril, agrícola e florestal, são altamente sensíveis às variações do clima (MOGOMOTSI; SEKELEMANI; MOGOMOTSI, 2020; SAM *et al.*, 2019).

Bouroncle *et al.* (2017) reforçam a importância das oportunidades de diversificação de renda. Visto que, dessa forma, os produtores podem contar com meios alternativos para subsistência. A disponibilidade de rendas diversificadas é, portanto, muito importante para construir a resiliência das famílias rurais. A capacidade adaptativa é influenciada positivamente pela existência de meios de subsistência alternativos, em atividades geradoras de renda com baixa exposição e sensibilidade ao clima (CHODEN; KEENAN; NITSCHKE, 2020). Segundo autores, esse fator é um ponto positivo para a capacidade adaptativa, pois as alterações climáticas podem causar prejuízos na produção agrícola e animal, a existência de outras possibilidades garante segurança às populações (BOURONCLE *et al.*, 2017; CHAUDHURY *et al.*, 2017).

O acesso a financiamento (E4) engloba os estabelecimentos que obtiveram financiamento dos mais diversos agentes (bancos, cooperativas de crédito, governos, fornecedores, ONG's), com média no Semiárido de 15,1%. Maior valor em Minas Gerais com 21,4% e com menor valor Pernambuco com 11,9%. Peng, Xu e Wang, (2019) concluíram que uma melhor alocação dos recursos por parte dos governos, considerando as particularidades das diferentes regiões, possui importância na construção de capacidade adaptativa.

De acordo com Teixeira, (2018) o crédito rural é um instrumento de intervenção governamental pertencente à política agrícola que estimula a produção na pequena propriedade, proporcionando renda às famílias. Quando bem implementado, esse instrumento oferece segurança e confiança aos produtores rurais. O crédito rural deve ser utilizado com orientação técnica e controle, visando, sempre, a emancipação da propriedade rural. Na inexistência de um adequado gerenciamento, esse instrumento promove o endividamento dos produtores, possuindo efeito reverso, de um fator propulsor do desenvolvimento para uma dificuldade, afetando sua autossuficiência e independência.

Os indicadores E5 a E10 expressam a existência de recursos que favorecem os resultados técnicos e econômicos da atividade agropecuária. Maiores proporções desses indicadores apontam para uma agropecuária mais fortalecida e com maior disponibilidade de meios para se tornar mais adaptadas às secas que acontecem na região.

O Uso de Irrigação (E5) descreve a proporção média de estabelecimentos municipais com irrigação, seja localizada (gotejamento, microaspersão), por superfície (inundação, sulcos), aspersão (autopropelido, pivô central, aspersão convencional) ou outros métodos (subsuperficial, molhação). Possui valor médio de 11,4% no Semiárido, com maior valor em Minas Gerais, 15,9% e menor valor em Alagoas, com média de apenas 3,3% dos estabelecimentos com irrigação, por município de Estado.

A existência de irrigação contribui para o aumento da produtividade agrícola, aumenta a oferta e a regularidade de disponibilização de alimentos e outros produtos agrícolas, diminui custos de produção e viabiliza maior rentabilidade, além de modernizar sistemas de produção estimulando a introdução de novas tecnologias. Ademais, a irrigação reduz as perdas na produção, auxilia na aplicação de insumos e possibilita a exploração agrícola em áreas localizadas em regiões de clima árido ou semiárido, minimizando os riscos climáticos e meteorológicos, como os eventos de seca e estiagem. Logo, caracteriza-se como um importante indicador de capacidade adaptativa nas comunidades rurais. No entanto, é necessário cautela ao utilizar os sistemas de irrigação. De acordo com Vieira *et al.* (2020) práticas inadequadas de irrigação aumentaram a erosão e salinização do solo.

O indicador Tratores (E6) compreende a proporção de estabelecimentos com tratores, com média de apenas 2,6% no Semiárido, variando entre 5,4% em Minas Gerais e 1,2%, no Ceará, Maranhão e Piauí. O trator é um veículo agrícola, tradicionalmente usado para mecanizar tarefas agrícolas, como arar, cultivar e plantar os campos. É também um instrumento que possibilita o aumento da produtividade, trazendo mais agilidade para as operações agrícolas. A escassez desses equipamentos mecanizados, como demonstraram os dados, submete o produtor a condições árduas, com jornadas de trabalho manual exaustivas (CHAUDHURY *et al.*, 2017). No entanto, o uso crescente desta tecnologia, sem a devida capacitação dos operadores, tem provocado efeitos negativos no meio ambiente como a compactação e erosão do solo em decorrência da mecanização realizada de forma inadequada. Consequentemente os processos erosivos têm aumentado substancialmente, além do assoreamento de rios e açudes da região (TEIXEIRA, 2018).

O Uso de calcário e/ou outros corretivos do pH do solo (E7) atingiu média no Semiárido de apenas 2,5% variando entre 0,8% na Paraíba e 6,5% em Minas Gerais. Conhecido como calagem, esse procedimento objetiva eliminar a acidez do solo, melhorando o aproveitamento dos nutrientes pelas plantas. A utilização de insumos agrícolas contribui com o aumento da produtividade e melhoria da qualidade do solo, quando bem administrados.

O Uso de adubação (E8) demonstra a proporção de estabelecimentos que utilizam adubação, com média de 27,5% no Semiárido, maior valor em Sergipe com 54% e menor valor Maranhão e Piauí com valores abaixo de 10% dos estabelecimentos agropecuários. Utiliza-se a adubação no intuito de corrigir, conservar ou recuperar a fertilidade do solo, fornecendo nutrientes para as plantas. A adição desses nutrientes contribui para o seu crescimento e desenvolvimento.

O uso de fertilizantes e corretivos do solo possui relação direta com o aumento da produção agrícola. Contudo, se forem usados de maneira inadequada, podem causar impactos ambientais e aumentar custos de produção. Essas técnicas podem reduzir a fertilidade do solo a longo prazo, causando mudanças na composição química do solo, tornando-o menos produtivo (OLIVEIRA *et al.*, 2018). A inserção dessas estratégias deve ser realizada com assistência técnica, daí a importância de profissionais especializados no acompanhamento dos produtores.

As Colheitadeiras (E9) são expressas pela proporção de estabelecimentos agropecuários com colheitadeiras, estando presentes em apenas 0,2% dos estabelecimentos dos municípios do Semiárido brasileiro, variando entre 0% no Ceará, Maranhão e Paraíba e 1,1% em Sergipe. A colheitadeira é um equipamento mecânico que auxilia o produtor a otimizar o trabalho no campo, a utilização de tecnologias no campo eleva a produtividade e favorece o desenvolvimento do meio rural. Ademais, expressam o grau de especialização dos produtores e demonstram seu interesse em alternativas de produção mais eficientes.

Os Veículos (E10) englobam caminhões, automóveis, motocicletas e utilitários, expressando a proporção de estabelecimentos que possuem pelo menos algum destes. Atingindo média no Semiárido de 25,4%, maior valor na Paraíba com 36,3% e menores valores em Alagoas e Maranhão com aproximadamente 10,5% dos estabelecimentos. Os agricultores possuem benefícios na aquisição de veículo automotores, auxiliando na produção e escoamento das mercadorias. No entanto, ainda há dificuldade na obtenção de veículos, devido aos altos valores, uma realidade distante para grande parte dos produtores.

O indicador outras receitas (E11) está relacionado aos rendimentos advindos do governo, como aposentadoria, pensões, prêmios, pagamentos por serviços ambientais, dentro outros provenientes de programa dos Governos (federal, estadual e municipal). A sua presença no Semiárido é de, em média 84,9% dos estabelecimentos em cada município, sendo o maior valor no estado da Paraíba, acima de 90% e menor valor no Maranhão e Pernambuco, abaixo de 80%. Como citado anteriormente, a existência de outras fontes de renda, proporciona maior segurança aos produtores frente às mudanças climáticas.

A aposentadoria, por exemplo, além de amparar o beneficiado, muitas vezes funciona como a principal fonte de renda de toda a família. Esse benefício apresentou mudanças e melhorias ao longo dos anos, como a inclusão efetiva de mulheres, redução da idade para as populações rurais e a vinculação da aposentadoria ao piso do salário-mínimo nacional (TEIXEIRA, 2018; VALADARES; GALIZA, 2016). Entretanto, a alta incidência dos benefícios sociais pode demonstrar um elevado grau de dependência dos produtores. Isso

demonstra a falta de capacidade de enfrentamento dessas populações que não conseguem produzir meios de garantir a sua subsistência, tornando-as dependentes de recursos externos.

A análise dos dados mostrou que a maior escassez de recursos no âmbito do capital econômico se dá em duas perspectivas: escassez de atividades alternativas à agropecuária como fontes de renda (artesanato, por exemplo) e escassez de práticas agrícolas fortalecedoras de agricultura (uso de colheitadeiras, trator, adubação com calcáreo). De um modo geral, os estabelecimentos agrícolas ainda carecem de meio econômicos capazes de gerar melhores condições de enfrentamento das secas.

Tabela 2 –Proporção de estabelecimentos agropecuários, referentes ao Capital Econômico (%).

	N° de Municípios	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7		E8		E9		E10		E11	
		Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV
<b>Alagoas</b>	38	57,4	24,9	0,0	224,2	0,1	186,4	13,1	42,7	3,3	163,5	2,1	86,5	1,0	129,6	37,6	63,9	0,6	147,1	10,5	93,2	80,6	14,8
<b>Bahia</b>	278	69,8	19,0	0,1	218,4	0,7	419,3	12,9	43,3	14,2	102,1	3,4	105,0	4,9	166,9	33,5	63,5	0,4	252,3	19,1	73,1	82,4	13,2
<b>Ceará</b>	175	60,3	24,9	0,1	562,3	2,0	189,1	12,2	55,8	7,8	118,3	1,2	106,1	1,5	208,0	16,5	96,4	0,0	217,9	23,0	82,7	89,8	8,5
<b>Maranhão</b>	2	72,7	3,0	0,1	141,4	0,3	32,8	13,5	65,6	8,7	119,8	1,2	46,5	2,2	127,2	8,2	94,8	0,0	141,4	10,3	24,6	76,1	16,9
<b>Minas Gerais</b>	91	64,5	21,4	0,1	214,4	0,2	156,9	21,4	47,5	15,9	91,1	5,4	104,7	6,5	99,7	33,2	56,1	0,6	146,7	26,6	59,0	82,1	13,7
<b>Paraíba</b>	194	66,4	20,5	0,2	351,6	0,8	322,2	18,5	46,7	11,7	81,5	1,6	106,0	0,8	198,2	28,4	71,2	0,0	472,8	36,6	68,9	90,9	7,0
<b>Pernambuco</b>	123	58,1	26,2	0,1	228,9	0,2	261,0	11,9	44,5	13,1	118,2	1,7	123,7	2,2	196,6	36,9	57,8	0,1	153,4	14,5	92,5	78,8	19,0
<b>Piauí</b>	185	60,5	21,6	0,1	400,2	0,4	323,4	14,7	50,3	5,9	88,2	1,2	114,3	1,5	144,9	9,9	103,9	0,1	509,8	29,0	86,2	86,9	11,1
<b>Rio Grande do Norte</b>	147	81,3	14,3	0,1	510,3	0,2	279,2	18,7	53,7	14,1	96,2	4,4	88,2	1,4	168,6	31,1	71,9	0,3	210,9	29,7	80,3	81,9	11,8
<b>Sergipe</b>	29	75,8	15,0	0,0	375,7	0,1	164,6	14,3	48,6	6,2	163,6	5,0	65,6	1,4	68,2	54,3	31,1	1,1	91,3	32,7	50,4	81,1	11,0
<b>Semiárido</b>	1262	66,2	23,1	0,1	439,5	0,7	345,8	15,1	53,5	11,4	108,7	2,6	126,0	2,5	201,4	27,5	78,5	0,2	275,1	25,4	82,7	84,9	12,8

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

E1 – Receita na produção

E2 – Exploração mineral

E3 – Atividades de artesanato, tecelagem

E4 – Acesso a financiamento

E5 – Uso de Irrigação

E6 – Tratores

E7 – Uso de calcário e/ou outros corretivos do pH do solo

E8 – Uso de adubação

E9 – Colheitadeiras

E10 - Veículos

E11 – Outras receitas

### **5.1.3 Indicadores de Capital Natural**

O Capital Natural, nesse estudo, reflete a disponibilidade de recursos naturais e a forma como esses recursos são manejados. Estes fatores estão divididos entre 10 indicadores, conforme a Tabela 3.

A proporção de estabelecimentos agropecuários que possuem Nascentes (N1), é de apenas 6,1% no Semiárido, com maior valor em Minas Gerais com 18,2% em média e somente 1,3% em média no Maranhão. De acordo com a Lei 12.651 de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, as nascentes são afloramentos naturais do lençol freático que apresentam perenidade e dão início a um curso d'água (BRASIL, 2012).

Constituem a base para o surgimento e conservação de rios, lagos e córregos, além de ser uma etapa de grande importância no ciclo hidrológico, visto que é a conexão entre o subterrâneo e a superfície. Os baixos índices descritos acima indicam uma deficiência das fontes de água naturais nos municípios que compõem o Semiárido brasileiro. As nascentes possuem fragilidade, as atividades antrópicas influenciam diretamente no seu desaparecimento ou conservação. Ações para preservação devem ser incentivadas, como o controle da erosão do solo por meio de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção além de minimizar os riscos de contaminação química e biológica.

A ocorrência de Rios ou Riachos (N2), é de em média 34,2% dos estabelecimentos no Semiárido, foram observados valores acima de 50% em Minas Gerais e na Paraíba e somente 16,1% no Maranhão. Este indicador contribui significativamente para a disponibilidade de água para consumo humano e para as atividades produtivas.

De acordo com os dados demonstrados, a situação merece atenção, visto os baixos índices de incidência dos reservatórios de água nos municípios que compõem o semiárido brasileiro. Além do que, sabe-se, que os rios, riachos ou açudes, são, em sua maioria, intermitentes. Ou seja, os leitos secam durante alguns períodos do ano, nas épocas de estiagem. A existência de corpos hídricos é fator fundamental para fornecer segurança a essas populações, a dificuldade no acesso a água gera instabilidade e encarecimento na produção agrícola, bem como surge a necessidade de adquirir alimentos para os animais.

Os Poços ou cisternas (N3) somam 75,1% na região Semiárida, com valores acima de 90% na Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte e 37,4% no Maranhão. O programa Um milhão de cisternas (P1MC) explica a alta incidência das cisternas nos estabelecimentos agropecuários, como visto anteriormente, esse programa surgiu do reconhecimento da importância das tecnologias de convivências com a seca, como as

cisternas, para armazenamento de água, possibilitando às famílias rurais garantia de água para suas atividades rotineiras. Água de boa qualidade de forma descentralizada.

No entanto, ainda existem muitas populações que não possuem acesso direto à água para as atividades produtivas ou possuem acesso limitado. Dessa forma, permanecem à mercê de carros-pipa, em ações governamentais ou mesmo de forma particular, dificultando o abastecimento. De acordo com Amaral (2019), a existência do P1MC contribuiu significativa e positivamente para melhorar o acesso às estruturas de governança, favorecendo a adaptação às secas e é uma resposta aos problemas provocados pela estiagem.

Os poços construídos para viabilizar a extração de água subterrânea necessitam de profundidade cada vez maiores, onde há teores de sais elevados, o que torna a água, em muitos casos, imprópria para o consumo humano. Devido à escassez de água para consumo humano, houve ações governamentais no intuito de utilizar dessalinizadores para viabilizar o consumo da água subterrânea. Essa tecnologia nem sempre possui a eficiência desejada, o coeficiente de retorno da água tratada é baixo e o restante retorna, em muitos casos, ao meio ambiente sem nenhum tratamento ou aproveitamento. Esse fato contribui com o aumento dos índices de sais no solo, comprometendo sua produtividade.

Diversas políticas de desenvolvimento rural e acesso à água têm demonstrado sua contribuição para os esforços de adaptação, ainda que não tenham sido formuladas com este propósito (LINDOSO *et al.*, 2018; MILHORANCE *et al.*, 2020). Nas últimas décadas, os governos federal e estadual têm tentado mitigar os impactos adversos da seca investindo principalmente em infraestrutura hídrica, como transferência de água entre bacias, canais, sistema hidráulico, reservatórios, represas e bombeamento de água de aquíferos (ALVALÁ *et al.*, 2017; CAMPOS, 2015; GUTIÉRREZ *et al.*, 2014; MARENGO *et al.*, 2020).

Historicamente, a implementação de políticas levou à criação de uma densa rede de reservatórios de vários tamanhos que armazenam a água da chuva para uso durante a escassez (ARAÚJO; BRONSTERT, 2016; DANTAS; SILVA; SANTOS, 2020; PETER *et al.*, 2014). Assim, a construção de reservatórios foi uma das principais políticas adotadas pelo governo brasileiro como forma de mitigar os efeitos da seca desde o século XIX até a atualidade (DANTAS; SILVA; SANTOS, 2020). Essas ações têm beneficiado a população vulnerável; no entanto, ainda há muito a ser feito para estruturar e fomentar a independência econômica da população semiárida.

Os estabelecimentos que possuem Matas e Florestas (reserva legal) (N4) representam 21,1% do Semiárido, com 50,5% em Minas Gerais e apenas 6,7% no Maranhão. A existência dessas áreas é um instrumento legal, presente no Novo Código Florestal, os

baixos valores demonstram a baixa eficácia de sua aplicação. As áreas de reserva legal são áreas localizadas no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos da Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012).

Importante destacar o desconhecimento da lei, pois o novo código florestal institui as áreas de reserva legal como obrigatórias, condicionando o acesso a financiamento e outros recursos a existências dessa e de outras áreas de preservação, que inclusive devem estar descritas no Cadastro Ambiental Rural (CAR), que é um dos instrumentos que compõem a lei.

Os indicadores N5 a N10 estão diretamente associados a práticas voltadas à proteção, conservação e preservação do recurso natural solo. Nesse contexto, a presença das mesmas nos estabelecimentos agropecuários é assumida aqui como uma condição para o bom estado de recurso. Baixo nível de implementação dessas práticas implica em solo vulnerável.

Área plantada em boas condições (N5) está presente, em média, em 21,1% dos estabelecimentos agropecuários do Semiárido. Esse percentual médio é de 45,9% em Minas Gerais e apresenta valores abaixo de 10% em Alagoas, Ceará e Maranhão. De acordo com Choden, Keenan e Nitschke (2020), quanto maior a parcela de cobertura florestal e pastagens em uma área, menor será a probabilidade de os habitantes perderem recursos por conta de um desastre climático. Dessa forma, devido aos baixos índices presentes nos estabelecimentos agropecuários, as populações têm tendência a estarem mais suscetíveis aos impactos causados pelas alterações climáticas.

A proporção dos estabelecimentos que fazem Plantio em nível (N6) é de apenas 2,6%, em média, no Semiárido, variando de 0,2% no Piauí até 4% em Alagoas. Uma das principais vantagens desse método é a sustentabilidade do sistema de plantio. O plantio em curvas de nível é realizado por meio de uma produção ordenada de linhas, em diferentes altitudes do terreno. Essa forma de cultivo contribui para a preservação do solo, evita a erosão, além de conter o escoamento da água da chuva, fazendo com que ela se infiltre mais facilmente na terra evitando deslizamentos, enchentes e assoreamento dos rios. O plantio em nível auxilia na retenção de elementos solúveis do solo e permite o aumento da produção.

A técnica de Rotação de cultura (N7) é utilizada, em média, em somente 13,3% dos estabelecimentos agropecuários do Semiárido. Esse percentual é de 20,7% no Rio Grande do Norte e 10% no Ceará e em Sergipe. Este método consiste na alternância ordenada de diferentes culturas, em determinado espaço de tempo, ou ciclos, na mesma área e na mesma

estação do ano, diferentemente da monocultura. A rotação de culturas traz inúmeras vantagens à atividade agrícola, ela auxilia na potencialização dos fatores bióticos e abióticos responsáveis por ampliar o rendimento agrícola.

Dentre essas vantagens, cabe destacar a diminuição da incidência de doenças e pragas, por meio da quebra de ciclos, aumento da produção de fitomassa para cobertura do solo, protegendo-o, aumento nos teores de carbono e matéria orgânica do solo, redução da emissão de gases de efeitos estufa, manutenção e melhoria da fertilidade do solo, reciclagem de nutrientes e redução na utilização de fertilizantes, além do aumento da eficiência agrônômica dos sistemas de produção.

O Pousio ou descanso (N8) está presente em 18,8% dos estabelecimentos no Semiárido, 25,1% em Sergipe e 12,7% em Pernambuco. O Pousio, assim como a rotação de culturas, possui relação com a preservação do meio ambiente e, especificamente, à conservação do solo. Essa técnica não utiliza maquinários, fertilizantes ou inseticidas, tem como objetivo, evitar o desgaste e a exaustão dos nutrientes do solo usado para plantio, o pousio refere-se ao plantio de uma determinada cultura seguido de um período de descanso do solo para que este consiga se recuperar de forma adequada. Portanto, é um período de repouso do solo, a fim de torná-lo mais fértil logo após a plantação de uma determinada espécie.

A Proteção e/ou conservação de encostas (N9) ocorre somente em 0,8% do Semiárido, variando entre 0,1% em Alagoas e 3,8% em Minas Gerais. As encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, são incluídas, de acordo com a legislação brasileira, como Áreas de Preservação Permanente (APP). As APPs são definidas como áreas protegidas, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A Recuperação de mata ciliar (N10), acontece em apenas 0,7% dos estabelecimentos agropecuários do Semiárido brasileiro, variando entre 0,1% em Alagoas e Maranhão até 1,9% em Minas Gerais. Mata ciliar são florestas, ou outros tipos de cobertura vegetal nativa, que ficam às margens de rios, igarapés, lagos, olhos d'água e represas.

As matas ciliares também são qualificadas como APP. De acordo com o Novo Código Florestal essas áreas devem ser, obrigatoriamente, preservadas e/ou recuperadas. Visto que além de contribuir com a preservação dos recursos hídricos, as matas preservadas nas APPs funcionam também como corredores para os animais e plantas, interligando os diversos fragmentos de vegetação natural. Os baixos índices observados nesse indicador demonstram o descumprimento da legislação vigente, e como já mencionado, essas transgressões prejudicam

os produtores na obtenção de financiamentos e apoio governamental.

O uso intensivo do solo sem manejo adequado, principalmente em ecossistemas frágeis, pode acelerar o processo de desertificação (MARENGO *et al.*, 2020; VIEIRA *et al.*, 2020). Dentre essas alterações no uso do solo, cabe destacar, a conversão da vegetação natural em pastagem e a expansão das áreas de cultivo. A degradação do solo na região semiárida do Nordeste do Brasil é impulsionada por um conjunto de variáveis, das quais as variáveis climáticas, econômicas e de crescimento populacional são as mais importantes. Esses fatores promovem a expansão das terras agrícolas e o sobrepastoreio, que por sua vez aumentam as taxas de desmatamento.

Vieira, *et al.* (2020) geraram projeções de Áreas Ambientalmente Sensíveis (ESAs) para desertificação para o período de 2015-2040 usando uma abordagem que combina diferentes cenários de clima com projeções demográficas. Os resultados indicaram uma alta taxa de conversão (4% ao ano) de floresta para pastagens (lavouras mistas e pastagem). Estudos anteriores indicam essa tendência, como Araújo Filho (2013), que concluíram que a conversão predominante do uso do solo é o desmatamento. Essas mudanças corroboram com as projeções atuais de uso da terra associadas à expansão do agronegócio.

A distribuição dos indicadores avaliados no escopo do capital natural é extremamente desigual entre os municípios do Semiárido brasileiro conforme se constata por meios dos coeficientes de variação. Contudo, é incontestável a condição de precariedade quanto à adoção de determinadas medidas associadas ao solo (recuperação de mata ciliar, proteção e conservação de encostas, plantio em nível e nascentes, são os casos mais críticos). Quanto aos recursos hídricos, foi possível observar que a escassez de reservatórios naturais como nascente de rios, é compensada pela existência de poços e cisternas.

Tabela 3 – Proporção de estabelecimentos agropecuários, referentes ao Capital Natural (%).

	Nº de Municípios	N1		N2		N3		N4		N5		N6		N7		N8		N9		N10	
		Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV
<b>Alagoas</b>	38,0	5,9	117,5	23,6	52,7	76,9	25,7	9,8	106,4	7,2	83,5	4,0	185,7	12,5	155,9	14,9	107,8	0,1	141,1	0,1	230,5
<b>Bahia</b>	278,0	6,3	163,9	27,5	67,7	76,4	39,5	22,3	81,0	33,9	61,2	2,7	184,5	14,5	92,0	17,5	82,2	0,9	211,0	1,3	420,8
<b>Ceará</b>	175,0	4,1	127,3	27,1	58,9	81,4	28,6	9,0	111,4	7,8	100,1	2,0	221,8	7,7	146,2	18,2	107,9	0,5	296,8	0,3	321,3
<b>Maranhão</b>	2,0	1,3	93,5	16,1	14,1	37,4	9,1	6,7	106,7	6,8	27,0	1,0	43,6	11,3	23,7	19,0	66,7	0,2	57,6	0,1	53,8
<b>Minas Gerais</b>	91,0	18,2	109,3	50,5	40,2	75,0	32,9	50,5	33,5	45,9	39,4	3,8	128,8	17,1	95,1	19,4	90,5	3,8	261,4	1,9	184,7
<b>Paraíba</b>	194,0	4,6	139,4	50,0	46,3	96,2	25,6	19,4	77,8	16,0	102,5	3,1	243,6	13,0	154,1	20,3	111,2	0,4	290,5	0,3	279,6
<b>Pernambuco</b>	123,0	9,1	146,0	30,9	62,9	95,9	24,1	17,2	103,1	15,2	81,1	3,0	196,4	12,7	111,2	12,7	107,2	0,4	357,2	0,3	230,2
<b>Piauí</b>	185,0	3,5	128,3	24,4	71,7	65,3	48,6	25,3	89,1	20,8	99,9	0,2	702,1	10,7	139,4	22,2	99,5	0,5	278,8	0,3	567,0
<b>Rio Grande do Norte</b>	147,0	3,0	122,3	45,4	61,9	97,3	26,5	17,2	100,8	10,8	136,4	2,3	241,3	20,7	107,7	20,4	101,3	0,5	314,5	0,2	218,2
<b>Sergipe</b>	29,0	5,4	99,7	19,9	49,2	49,2	58,4	25,7	65,5	31,6	60,2	3,4	249,4	8,0	124,4	25,1	88,1	3,2	258,0	1,5	343,2
<b>Semiárido</b>	1262,0	6,1	165,6	34,2	66,3	75,1	39,0	21,1	92,9	21,1	96,4	2,4	227,7	13,3	124,3	18,8	101,3	0,8	401,9	0,7	461,6

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

N1 – Nascentes

N2 – Rios ou Riachos

N3 – Poços ou cisternas

N4 – Matas e Florestas (reserva legal)

N5 – Área plantada em boas condições

N6 – Plantio em nível

N7 – Rotação de cultura

N8 – Pousio ou descanso

N9 – Proteção e/ou conservação de encostas

N10 – Recuperação de mata ciliar

## 5.2 Fatores que mais explicam a capacidade adaptativa nos estabelecimentos agropecuários dos municípios do Semiárido Brasileiro

Na seção anterior foi possível identificar os recursos necessários à criação de capacidade adaptativa que são mais escassos nos estabelecimentos agropecuários do Semiárido brasileiro. Suprir as carências identificadas deve ser uma preocupação dos gestores, sobretudo porque a capacidade adaptativa é resultado de uma interação dos recursos. Contudo, em um cenário de escassez como o que ocorre em grande parte das áreas rurais do SAB, muitas vezes os gestores precisam tomar decisões a partir de prioridades. Considerando-se o conjunto de recursos selecionados nesta pesquisa, quais deveriam ser priorizados?

Para responder a essa pergunta partiu-se do pressuposto de que quanto maior o relacionamento de um recurso com os demais, maior a sua potencialidade para afetar o sistema como um todo no sentido de criar capacidade adaptativa. Além disso, a interação entre dois ou mais recursos pode criar um constructo não observável (chamado aqui de fator) com um poder ainda maior para explicar tal capacidade adaptativa. Sob essa lógica identificar os recursos (ou fatores) mais relevantes na criação da capacidade adaptativa é tão importante quanto identificar os recursos escassos. Para atingir tal propósito foram estimados modelos de análise fatorial.

Assim, a Análise Fatorial foi conduzida de modo a agregar os 29 indicadores distribuídos nas dimensões social e humana, econômica e natural com o objetivo de identificar o potencial destes indicadores, isto é, a importância de cada indicador em interferir no grau de capacidade adaptativa dos estabelecimentos rurais no Semiárido brasileiro. Foram realizadas três análises fatoriais. O teste estatístico de esfericidade de Bartlett e o KMO confirmaram que a Análise Fatorial é adequada para as três dimensões analisadas, conforme a Tabela 4. Pois, como visto anteriormente, são aceitáveis valores de KMO entre 0,5 e 1,0 (HAIR *et al.*, 2010) e a hipótese de esfericidade de Bartlett foi rejeitada a um nível de significância de 1%.

Tabela 4 – Resultado dos Testes de KMO e Bartlett para as três dimensões de capitais adotados na pesquisa.

Dimensão	Teste Estatísticos	
	KMO	Teste de esfericidade de Bartlett
Capital Social e Humano	0,577	1559,668*

<b>Capital Econômico</b>	0,660	2110,013*
<b>Capital Natural</b>	0,610	1425,953*

\*Significante a 1%

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Nas subseções a seguir são apresentados os fatores que melhor explicam a capacidade adaptativa nos estabelecimentos agropecuários do Semiárido brasileiro o que permite hierarquizá-los e estabelecer prioridades. Ressalta-se que os fatores são apresentados em ordem decrescente de importância. Logo, o fator 1 é mais importante que o fator 2, que por sua vez é mais importante que o fator 3 e assim, sucessivamente.

### 5.2.1 Fatores de Capital Social e Humano

As variáveis selecionadas se relacionam de tal modo que é possível identificar constructos. Para a dimensão social e humana, foram extraídos três fatores com autovalor superior a 1 pelo método de componentes principais. Os fatores são descritos de acordo com o grau de importância, conforme Tabela 5. A importância de cada fator é estabelecida com base na sua habilidade de explicar o comportamento do conjunto dos dados analisados (variância explicada).

Tabela 5 – Fatores extraídos pelo método de componentes principais para a dimensão Capital Social e Humano.

Fator	Autovalor	Variância explicada	
		Inicial (%)	Rotação (%)
1	2,036	27,350	25,448
2	1,422	18,861	17,775
3	1,349	13,870	16,857
Total		60,081	60,081

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Os fatores foram submetidos a uma rotação ortogonal pelo método Varimax, no intuito de se obter melhor interpretação. No entanto, sem alterar a sua contribuição conjunta para a variância total. O mesmo mecanismo foi adotado para as dimensões econômica e natural. Após a rotação dos fatores, a contribuição dos fatores F1, F2 e F3 para a explicação

da variância total dos indicadores foi de 25,44%, 17,77% e 16,85%, respectivamente. Em conjunto, continuam explicando 60,08% da variância total.

A comunalidade representa a proporção da variância captada pelos fatores para cada recurso, isto é, quanto do comportamento inicial de cada recurso está sendo captado pelos fatores. (TEIXEIRA, 2018). De acordo com a Tabela 6, verifica-se que os indicadores com maiores variâncias, explicadas pelos três fatores, são: nível médio ou superior (72,1%) e acesso à informação via internet (67%).

Tabela 6 – Carga fatorial e comunalidades na análise fatorial para os indicadores da dimensão Capital Social e Humano.

Recurso	Carga Fatorial			Comunalidade
	F1	F2	F3	
Nível médio ou superior	<b>0,848</b>	-0,40	0,005	0,721
Sabe ler e escrever	<b>0,781</b>	-0,37	-0,51	0,614
Acesso à informação - Internet	<b>0,660</b>	0,482	-0,58	0,670
Acesso à informação – TV	0,183	<b>0,756</b>	-0,118	0,620
Existência de Energia elétrica	-0,306	<b>0,661</b>	0,239	0,587
Associação do produtor à cooperativa e/ou à entidade de classe	-0,043	0,099	<b>0,654</b>	0,439
Acesso à assistência técnica	0,365	0,378	<b>0,504</b>	0,530
Terras próprias	0,097	0,159	<b>-0,768</b>	0,625

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Incluídos em cada fator, os indicadores mais relevantes são aqueles que possuem as maiores cargas fatoriais. Estes indicadores são utilizados como base para a interpretação do componente. Dessa forma, os principais fatores da dimensão social e humano foram identificados como: escolaridade (Fator 1), infraestrutura de acesso à informação (Fator 2) e capital social (Fator 3).

De acordo com a Tabela 6, verifica-se que os indicadores referentes à escolaridade (Fator 1), expressam as variáveis que melhor descrevem a capacidade adaptativa no âmbito dos capitais social e humano. O Fator 1 encontra-se positiva e fortemente correlacionado com os indicadores referentes a alfabetização, nível de escolaridade dos produtores, além de acesso à informação via internet. Esse fator contribui para explicar 25,44% da variação comum.

A infraestrutura de acesso à informação (Fator 2) corresponde ao acesso à informação por meio da televisão, avanço que pode ser observado visto a ampla disponibilidade de energia elétrica nos domicílios rurais. Esse fator atua como um canal que

liga a informação advinda dos diversos setores, como governo, ongs, instituições financiadoras, às famílias rurais. O acesso à informação auxilia na capacitação dos produtores e no desenvolvimento de novas habilidades. Nesse sentido, esse fator contribui para explicar 17,77% da variância comum.

Já no Capital Social (Fator 3) é possível verificar a presença de variáveis atreladas ao caráter social, como a participação dos produtores em associações e entidades de classe e o acesso a assistência técnica. As associações de produtores representam uma voz ativa na busca de direitos e melhorias na produção e na qualidade de vida das famílias rurais.

Ademais, o indicador referente a proporção de estabelecimentos agropecuários cujo produtor possui terras próprias, apresentou correlação negativa dentro desse fator. Ou seja, a relação entre posse de terra e capital social é inversa. Esse fato pode ser explicado pois o capital social tende a ser maior nos estabelecimentos onde há uma predominância de pessoas que não tem posse de terra, como nas comunidades rurais e assentamentos. A existência dessas redes de interação fortalece os produtores e conseqüentemente eleva o capital social.

### 5.2.2 Fatores de Capital Econômico

Por meio da análise fatorial foi possível identificar quatro fatores que explicam a capacidade adaptativa na perspectiva do capital econômico. Os fatores são descritos considerando-se sua contribuição para explicação da variância, conforme Tabela 7:

Tabela 7 – Fatores extraídos pelo método de componentes principais para a dimensão Capital Econômico.

Fator	Autovalor	Solução	
		Inicial (%)	Rotação (%)
1	2,120	23,735	19,276
2	1,739	13,693	15,813
3	1,460	11,515	13,275
4	1,129	9,683	10,262
<b>Total</b>		58,626	58,626

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

A contribuição dos fatores F1, F2, F3 e F4, para a explicação da variância total dos indicadores foi de 19,27%, 15,81% e 13,27% e 10,26%, totalizando 58,62%. De acordo com as comunalidades, os indicadores que apresentam as maiores proporções da variância explicada pelos quatro fatores dentro do capital econômico são: existência de tratores (81,1%), uso de colheitadeiras (78,3%), uso de calcários e/ou outros corretivos do pH do solo (58,1%) e as atividades de artesanato, tecelagem (57,9%).

Tabela 8 – Cargas fatoriais e comunalidades na análise fatorial para os indicadores da dimensão Capital Econômico.

Indicador	Carga Fatorial				Comunalidade
	F1	F2	F3	F4	
Uso de calcário e/ou outros corretivos do pH do solo	<b>0,735</b>	0,141	-0,067	-0,129	0,581
Uso de irrigação	<b>0,730</b>	0,067	0,121	0,008	0,552
Uso de adubação	<b>0,729</b>	0,027	-0,54	0,038	0,536
Receita na produção	<b>0,508</b>	0,157	0,436	0,215	0,520
Colheitadeiras	0,010	<b>0,884</b>	0,034	-0,008	0,783
Tratores	0,260	<b>0,858</b>	0,081	0,004	0,811
Veículos	-0,017	0,133	<b>0,721</b>	0,065	0,542
Acesso a financiamento	0,054	-0,036	<b>0,706</b>	-0,105	0,514
Outras receitas	-0,432	-0,361	<b>0,445</b>	0,151	0,538
Atividades de artesanatos, tecelagem	-0,026	-0,121	-0,104	<b>0,744</b>	0,579
Exploração mineral	0,003	0,090	0,111	<b>0,688</b>	0,494

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Dessa forma, os principais fatores da dimensão econômica foram identificados como: manejo da produção (Fator 1), mecanização (Fator 2), apoio governamental (Fator 3) e atividades não agrícolas (Fator 4), demonstrados na Tabela 8.

O Manejo da produção é lido como o que melhor expressa a capacidade adaptativa no capital econômico, nesse fator podem ser observados os procedimentos que os estabelecimentos adotam na produção agrícola, como o uso de insumos para nutrição e adubação do solo, uso de irrigação, além da existência de receita na produção.

A Mecanização corresponde ao uso de máquinas para a geração de receitas agropecuárias, como colheitadeiras e tratores. Chaudhury *et al.* (2017) demonstram a relevância da mecanização agrícola, segundo os autores a escassez de implementos

mecanizados obrigam as famílias a uma agricultura de trabalho manual intensivo, prejudicando a obtenção de receita.

O Apoio governamental consiste no acesso que os produtores têm a estratégias ofertadas pelo governo no sentido de gerar renda via investimentos e/ou complementar a renda existente e, ainda, ter acesso a bens duráveis, como veículos. Peng, Xu e Wang (2019) reforçam a relevância da ação dos governos na realidade rural, fornecendo financiamento, bem como uma melhor alocação desses recursos, considerando as particularidades das diferentes regiões.

As Atividades não-agrícolas são representadas pelos setores mineração e artesanato. Essas atividades, por serem menos dependentes de fatores climáticos representam de fato, uma reação ou resposta dos produtores no que diz respeito a busca por atividades com menor vulnerabilidade às secas. Bouroncle *et al.* (2017) enfatizam a importância de diversificar as fontes de rendas, de preferência por aquelas que não sejam diretamente relacionadas a agricultura.

### 5.2.3 Fatores de Capital Natural

Nas análises referentes ao Capital Natural foram identificados quatro fatores, estes, segmentam as variáveis de acordo com seu grau de representatividade da capacidade adaptativa. Os fatores são descritos de acordo com o grau de importância, na Tabela 9.

Tabela 9 – Fatores extraídos pelo método de componentes principais para a dimensão Capital Natural.

Fator	Autovalor	Solução	
		Inicial (%)	Rotação (%)
1	1,893	22,339	18,928
2	1,429	14,094	14,293
3	1,390	12,487	13,904
4	1,262	10,824	12,620
<b>Total</b>		59,744	59,744

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Os fatores F1, F2, F3 e F4, contribuíram para a explicação da variância total dos indicadores nas seguintes porcentagens, respectivamente: 18,92%, 14,29%, 13,90% e 12,62%,

totalizando 59,74%. De acordo com as comunalidades, os indicadores que apresentam as maiores proporções da variância explicada pelos quatro fatores dentro do capital natural são: existência de poços e cisternas (79%), existência de rios ou riachos (74,7%) e utilização do plantio em nível (73,1%), conforme Tabela 10.

Tabela 10 – Carga fatoriais e comunalidades na análise fatorial para os indicadores da dimensão Capital Natural.

Indicador	Carga Fatorial				Comunalidade
	F1	F2	F3	F4	
<b>Matas e Florestas (reserva legal)</b>	<b>0,766</b>	0,217	-0,051	0,155	0,660
<b>Área plantada em boas condições</b>	<b>0,749</b>	-0,064	0,036	0,156	0,591
<b>Recuperação de mata ciliar</b>	<b>0,489</b>	-0,074	0,290	-0,164	0,355
<b>Poços e cisternas</b>	-0,198	<b>0,860</b>	-0,085	0,062	0,790
<b>Rios ou Riachos</b>	0,301	<b>0,791</b>	0,141	-0,100	0,747
<b>Plantio em nível</b>	-0,147	0,071	<b>0,830</b>	0,126	0,731
<b>Proteção e/ou conservação de encostas</b>	0,347	-0,031	<b>0,586</b>	0,081	0,471
<b>Nascentes</b>	0,477	0,007	<b>0,478</b>	-0,207	0,499
<b>Rotação de cultura</b>	0,011	0,004	0,120	<b>0,747</b>	0,573
<b>Pousio ou descanso</b>	-0,087	-0,022	-0,031	<b>0,741</b>	0,558

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Os principais fatores relativos ao capital natural foram identificados como: áreas verdes (Fator 1), recursos hídricos (Fator 2), práticas conservacionistas (Fator 3) e práticas agrícolas sustentáveis (Fator 4), demonstrados na Tabela 10.

As Áreas verdes representam o fator de maior importância, possui relação com a cobertura vegetal existente nos estabelecimentos agropecuários, representados pelas matas e florestas de reserva legal, mata ciliar, bem como pelas áreas plantadas em boas condições. As áreas verdes são importantes elementos para a ciclagem de nutrientes, processo que resulta na melhoria de todo o sistema agrícola.

No trabalho de Choden, Keenan e Nitschke (2020) o indicador cobertura florestal também possuía as cargas mais altas. Esse resultado indica que as famílias que possuem propriedades com área de reserva legal, com cobertura florestal, vegetal ou pastagens possuem maior capacidade adaptativa. Os resultados obtidos por Vieira *et al.* (2020), demonstraram que a gestão do solo foi o principal impulsionador da suscetibilidade à desertificação.

Já os Recursos hídricos, são representados pela existência e acesso a rios, riachos, poços e cisternas. Os recursos hídricos devem ser priorizados visto que se caracterizam como bem de necessidade básica, fortemente atrelado a saúde e bem-estar das populações.

As Práticas conservacionistas, representam as atividades de preservação e conservação dos recursos naturais, plantio em nível, proteção e conservação de encostas e nascentes. O manejo do solo e da água pela população rural e a disponibilidade destes recursos constituem importantes determinantes da capacidade adaptativa explicada pelo Capital Natural.

Por fim, as Práticas agrícolas sustentáveis, correspondem a rotação de cultura, pousio ou descanso. Essas técnicas contribuem para o melhoramento da qualidade dos solos, motivando uma maior produtividade agrícola.

### **5.3 Classificação dos municípios do Semiárido, segundo o Índice de Capacidade Adaptativa**

A presente pesquisa partiu da premissa de que maior disponibilidade de recursos sociais, humanos, econômicos e naturais nos estabelecimentos agropecuários municipais representa maior potencial para a criação de capacidade adaptativa. Assim, entendeu-se que a agregação dos recursos associados aos capitais descritos na seção 5.1 pode mensurar a situação dessas unidades produtivas no que diz respeito às suas condições para criar capacidade adaptativa às secas. Esse corolário permitiu criar índices como métricas de capacidade adaptativa.

Dentre as diversas realidades existentes na região semiárida existem municípios onde os estabelecimentos agropecuários são mais adaptados às consequências das mudanças climáticas e outros menos adaptados. Na Tabela 11 é possível visualizar as estatísticas descritivas dos índices de cada uma das três dimensões de capital, bem como as estatísticas do Índice de Capacidade Adaptativa global. Os valores apresentados estão situados em uma escala que varia de 0 a 1. Assim, em todos os aspectos verifica-se que a existência de recursos é baixa.

Dentre as dimensões analisadas o Capital Social e Humano apresenta média e mediana superior aos demais capitais, ao passo que o Capital Natural constitui média e mediana inferior. O ICA atingiu valor médio de 0,284. Esses quantitativos sintetizam uma situação preocupante de escassez de recursos que dificulta a redução da vulnerabilidade às secas no semiárido, especificamente no que concerne à criação de capacidade adaptativa. A

escassez é maior referente aos recursos naturais, contudo fatores econômicos também podem ser considerados limitantes. O fato da dimensão social e humana apresentar valores relativamente mais altos é positivo, haja vista que os recursos dessa dimensão têm grande potencial para impulsionar a geração dos demais recursos. A proposta de indicadores de capacidade adaptativa de Brooks; Adger e Kelly (2005) atribui maior importância aos indicadores de alfabetização, governança, direitos civis e políticos e menor importância aos indicadores econômicos.

Tabela 11 – Descrição do Índice de Capacidade Adaptativa e suas dimensões.

<b>Dimensões</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>CV</b>
<b>Capital Social e Humano</b>	0,437	0,436	0,137
<b>Capital Econômico</b>	0,208	0,206	0,223
<b>Capital Natural</b>	0,205	0,202	0,352
<b>Capacidade Adaptativa</b>	0,284	0,281	0,160

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Estudos anteriores corroboram com os resultados obtidos, a opinião de especialistas reflete que capital humano e capital social apresentam maior peso na construção da capacidade adaptativa nas comunidades rurais (Mancal, 2015).

O Índice de Capacidade Adaptativa (ICA) permitiu i) analisar a situação global dos estabelecimentos quanto à disponibilidade dos capitais para a criação de capacidade adaptativa e ii) classificar os municípios do semiárido em três grupos distintos: municípios com menores níveis de capacidade adaptativa, níveis intermediários e níveis maiores (Tabela 12). Do total de 1.262 municípios a maior parte apresenta níveis médios de capacidade adaptativa nos menores estratos. Apenas 289 estão no grupo com índices mais elevados, valendo ressaltar que, mesmo estes, se encontram com baixa capacidade adaptativa.

Tabela 12 – Descrição dos municípios em relação à análise de agrupamentos.

<b>Grupos</b>	<b>N</b>	<b>Média</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mediana</b>	<b>CV</b>
<b>Níveis menores</b>	425	0,235	0,161	0,262	0,240	0,084
<b>Níveis intermediários</b>	548	0,288	0,262	0,317	0,288	0,054
<b>Níveis maiores</b>	289	0,346	0,317	0,445	0,341	0,068

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

A existência dos grupos distintos de municípios quanto ao ICA aponta que a capacidade adaptativa se distribui de forma diferenciada ao longo do Semiárido. Em uma

escala um pouco mais local, nota-se que essa heterogeneidade também ocorre internamente em cada unidade federativa da região. Como se observa na Tabela 13, percebe-se que a distribuição dos municípios nos estados de Alagoas e Maranhão foi 0 no terceiro grupo. No Ceará e Piauí a distribuição, nesse grupo, foi mínima, com 3,4% e 4,3%, respectivamente. Assim, esses quatro estados foram os que apresentaram os municípios com menor Índice de Capacidade Adaptativa no SAB. O estado com maior contribuição no terceiro Cluster foi Minas Gerais, com 72,5%.

Tabela 13 – Distribuição dos municípios segundo a classe do ICA, por unidade federativa.

Estados	Cluster 1		Cluster 2		Cluster 3		Total	
	Nº de Municípios	%	Nº de Municípios	%	Nº de Municípios	%	Nº de Municípios	%
<b>Alagoas</b>	29	76,3	9	23,7	0	0,0	38	100
<b>Bahia</b>	89	32,0	141	50,7	48	17,3	278	100
<b>Ceará</b>	102	58,3	67	38,3	6	3,4	175	100
<b>Maranhão</b>	2	100,0	0	0,0	0	0,0	2	100
<b>Minas Gerais</b>	1	1,1	24	26,4	66	72,5	91	100
<b>Paraíba</b>	23	11,9	84	43,3	87	44,8	194	100
<b>Pernambuco</b>	45	36,6	65	52,8	13	10,6	123	100
<b>Piauí</b>	110	59,5	67	36,2	8	4,3	185	100
<b>Rio Grande do Norte</b>	14	9,5	75	51,0	58	39,5	147	100
<b>Sergipe</b>	10	34,5	16	55,2	3	10,3	29	100

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

A Tabela 14 nos permite uma análise comparativa mais clara das unidades federativas com municípios no Semiárido. Os municípios inseridos no estado de Minas Gerais apresentam estabelecimentos com a maior quantidade média de recursos, o que se conclui a partir do valor mais elevado do ICA. Em seguida, aparece o estado do Rio Grande do Norte (0,310). Minas Gerais também apresentou o menor coeficiente de variação, demonstrando maior homogeneidade dentre os dez estados que compõem o SAB, com valores variando entre 0,258 e 0,040. O menor ICA foi o município de Belo Monte em Alagoas, com 0,161 e o maior o município de Messias Targino, no Rio Grande do Norte, com 0,445. No Apêndice, os municípios estão dispostos em ordem crescente de classificação de acordo com os seus respectivos índices de capacidade adaptativa.

Tabela 14 – Estatísticas descritivas do Índice de Capacidade Adaptativa por estado.

<b>Estados</b>	<b>Média</b>	<b>CV</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
<b>Alagoas</b>	0,241	0,117	0,285	0,161
<b>Bahia</b>	0,281	0,136	0,394	0,194
<b>Ceará</b>	0,255	0,133	0,346	0,171
<b>Maranhão</b>	0,205	0,144	0,226	0,184
<b>Minas Gerais</b>	0,341	0,097	0,440	0,258
<b>Paraíba</b>	0,309	0,125	0,412	0,195
<b>Pernambuco</b>	0,274	0,122	0,366	0,202
<b>Piauí</b>	0,255	0,145	0,413	0,174
<b>Rio Grande do Norte</b>	0,310	0,130	0,445	0,208
<b>Sergipe</b>	0,276	0,118	0,333	0,205

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

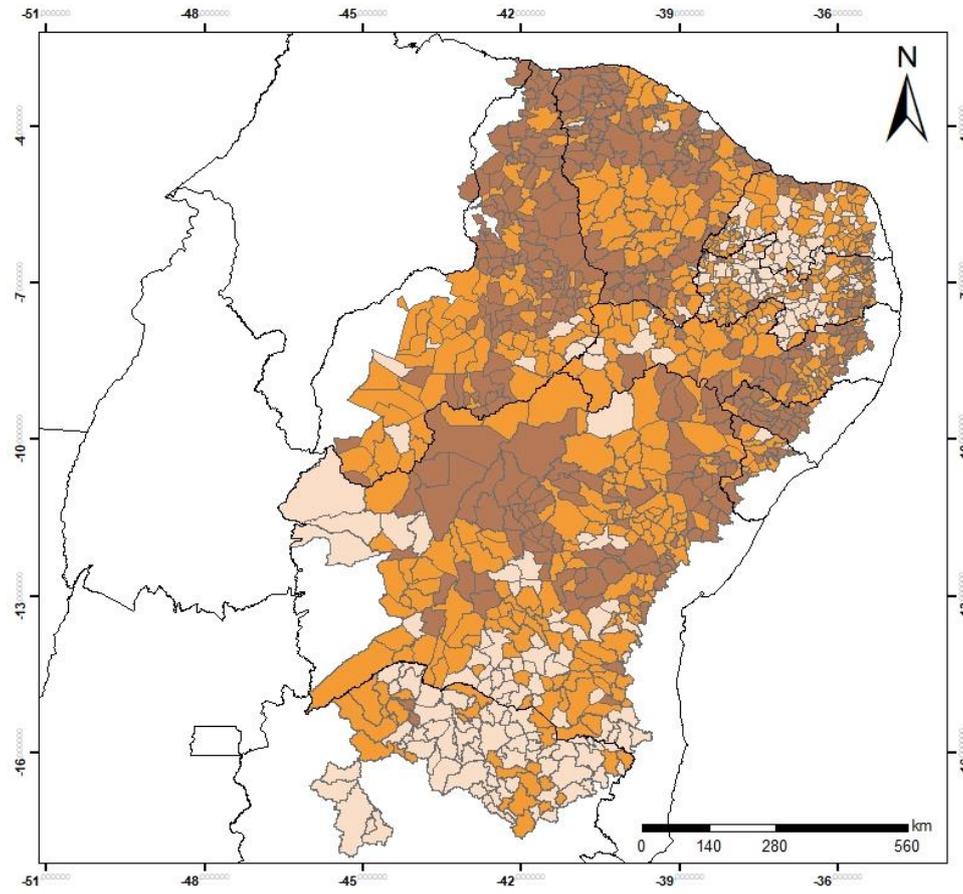
A partir das informações obtidas elaborou-se um mapa da Capacidade adaptativa dos municípios do Semiárido brasileiro (Figura 04). Observa-se certa variabilidade espacial nos níveis de capacidade adaptativa entre os municípios estudados, com maior concentração de municípios com menores índices entre os estados do Nordeste, como Ceará e Piauí. Em Minas Gerais é possível observar a predominância de municípios com maiores níveis de capacidade adaptativa, representados, no mapa, pela cor mais clara.

Os resultados demonstram, de modo geral, baixos níveis de capacidade adaptativa no Semiárido Brasileiro, com valores que não chegam a 0,5 numa escala de 0 a 1. Esses índices expressam a necessidade de alerta sobre a realidade dos municípios do SAB. Esse fato manifesta, uma baixa internalização do conceito de capacidade adaptativa, o que influi na vulnerabilidade dessas populações. Esta região é particularmente vulnerável às mudanças climáticas presentes e futuras. A experiência do recente evento de seca durante 2012-2018 demonstra que políticas de adaptação eficazes – incluindo redução da pobreza - precisam ser implementadas em caráter de urgência (ALVALÁ *et al.*, 2017; BRITO *et al.*, 2018; CUNHA *et al.*, 2018; DANTAS; SILVA; SANTOS, 2020; MARENGO *et al.*, 2017, 2020; MARTINS *et al.*, 2015).

Estudos confirmam a necessidade de fortalecer a gestão integrada de recursos hídricos, implementar uma política de seca que seja proativa ao invés de reativa, reestruturar a economia do semiárido para torná-la menos dependente do clima e melhorar as capacidades humanas, especialmente por meio da educação (ALVALÁ *et al.*, 2017; PONTES FILHO *et al.*, 2020). O Estado brasileiro deve oferecer aos pequenos agricultores os instrumentos necessários que os possibilitem a permanecerem no campo com qualidade de vida. Apoiar a

agricultura familiar é garantir a soberania alimentar do país e promover um desenvolvimento que respeite o meio ambiente e as culturas locais (FARIA; DUENHAS, 2019).

Figura 4 – Capacidade Adaptativa nos municípios do Semiárido brasileiro.



### Capacidade Adaptativa nos municípios do Semiárido brasileiro

#### Legenda

-  Limites do Brasil
-  Municípios com menor Capacidade Adaptativa
-  Municípios com Capacidade Adaptativa Intermediária
-  Municípios com maior Capacidade Adaptativa

Projeção Transversa de Mercator

Datum: SIRGAS 2000 Zona 24S

Fonte: IBGE (2017)

Elaboração: Pollyana Maria

Pimentel Monte

Eduarda Maria Farias Silva (2021)



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

## 6 CONCLUSÃO

O estudo mensurou a Capacidade Adaptativa dos estabelecimentos agropecuários do semiárido a partir da existência de recursos fornecedores de capital social, capital humano, capital econômico e capital natural. Foi assumido que os recursos disponíveis são a condição para a criação de capacidade adaptativa às secas, sem eles as estratégias de convivência se enfraquecem.

Os principais fatores que explicam a capacidade adaptativa dos estabelecimentos no âmbito dos capitais social e humano são, em ordem decrescente de importância, a escolaridade, infraestrutura de acesso à informação e recursos relacionados ao capital. Já no âmbito econômico identificou-se a importância do manejo da produção como principal fator, seguido de mecanização, apoio governamental e atividade não agrícolas. Por fim, considerando-se os recursos naturais, são determinantes da capacidade adaptativa a existência de áreas verdes, recursos hídricos, práticas conservacionistas e práticas agrícolas sustentáveis.

Os fatores de capacidade adaptativa no semiárido são diretamente relacionadas à disponibilidade de recursos. Observou-se que os estabelecimentos agropecuários do semiárido apresentam escassez de recursos, especialmente recursos naturais e econômicos. A carência de recursos reflete em baixos níveis de capacidade adaptativa em todos os 1.262 municípios da região. Mesmo que de um modo geral haja um nível baixo de capacidade adaptativa, não se pode dar um tratamento generalizado à região. Existem municípios que se diferenciam dos outros neste aspecto.

A maioria dos municípios estão inseridos nos níveis mais baixos e intermediários de capacidade adaptativa. Os estados do Ceará e Piauí foram os que apresentaram o maior percentual de municípios na classe de menor capacidade adaptativa, o que demonstra uma pior situação. Minas Gerais apresentou uma melhor situação dentre os 10 estados que constituem o SAB, com a maioria de seus municípios inseridos na classe de maior capacidade adaptativa.

A construção do Índice de Capacidade Adaptativa para os estabelecimentos agropecuários dos municípios do SAB mostrou-se relevante ao identificar que a capacidade adaptativa destes às mudanças climáticas, mesmo ocorrendo em toda a área geográfica, não se manifesta de forma homogênea, os municípios apresentam diferentes níveis de capacidade adaptativa, variando ao longo do SAB. Essa constatação evidencia a necessidade de definir prioridades específicas, para os diversos subespaços que compõem o SAB. Na definição dessas prioridades é importante se preocupar em reduzir a escassez de recursos, especialmente

aqueles relacionados aos fatores que explicam a capacidade adaptativa. Não se trata apenas de difundir tecnologias sociais de convivência com a seca. Nesse sentido, são sugeridas estratégias para melhorar os indicadores de escolaridade da população e acesso a meios de informação. Reforça-se, ainda, a importância de capacitar os produtores para que adotem práticas de manejo produtivo mais sustentáveis.

Esse trabalho apresentou uma visão geral da capacidade adaptativa no Semiárido brasileiro, considerando a nova delimitação da região, estabelecida em 2017. Além da sistematização de dados recentes do Censo Agropecuário para uma das regiões brasileiras mais carentes e vulneráveis, os resultados da pesquisa contribuem para o entendimento das especificidades locais e diferenças regionais quanto aos recursos necessários à criação de capacidade adaptativa, servindo, assim, de subsídio útil aos gestores públicos responsáveis pela elaboração e implementação de ações de convivência com a seca e de desenvolvimento local.

Ademais, fornece informações para o desenvolvimento de políticas de adaptação e planos para melhorar o nível de preparação para os eventos climáticos, de modo que a vulnerabilidade da sociedade a estes perigos naturais possa ser reduzida. Dessa forma, haverá um fortalecimento desses grupos, por meio da criação de redes sociais, políticas de assistência e acompanhamento contínuo dos projetos desenvolvidos na região. O potencial do SAB é imenso, existe uma gama de possibilidades a serem desenvolvidas, de modo a explorar suas potencialidades.

## REFERÊNCIAS

- ADGER, W. Neil *et al.* **New indicators of vulnerability and adaptive capacity**. Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research, 2005.
- ADGER, W. N. Vulnerability. **Global Environmental Change**, [s. l.] v. 16, n. 3, p. 268–281, 2006.
- ADGER, W. Neil; VINCENT, Katharine. Uncertainty in adaptive capacity. **Comptes Rendus Geoscience**, [s. l.] v. 337, n. 4, p. 399-410, 2005.
- AKUDUGU, M. A. Rural banks' financial capital and livelihoods development of women farmers in Ghana. **Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy**, [s. l.] 2011.
- ALAM, GM Monirul. Livelihood cycle and vulnerability of rural households to climate change and hazards in Bangladesh. **Environmental management**, [s. l.] v. 59, n. 5, p. 777-791, 2017.
- ALMEIDA, A. F. C. S. *et al.* O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): um caso de Big Push Ambiental para a sustentabilidade no Brasil. **Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. Repositório de casos sobre o big push para a Sustentabilidade no Brasil. Brasília, DF: Autor, 2020.**
- ALVALÁ, Regina *et al.* Drought monitoring in the Brazilian Semiarid region. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [s. l.] v. 91, 2017.
- ALVES, C. L. B.; PAULO, E. M. Mercado de trabalho rural cearense: evolução recente a partir dos dados da PNAD. **Revista da ABET**, [s. l.] v. 11, n. 2, p. 47-61, 2012.
- AMARAL, Renata Firmino do. **Governança e convivência com a seca**. 2019. 123 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.
- AMARAL, Renata Firmino do; CAMPOS, Kilmer Coelho; LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales. Distribution of poverty in the state of Ceará: a multidimensional approach. **Interações (Campo Grande)**, v. 16, n. 2, p. 327-337, 2015.
- ANGEL, Elisabeth; STOKKE, Knut Bjørn. Vulnerability and adaptive capacity in Hammerfest, Norway. **Ocean & coastal management**, v. 94, p. 56-65, 2014.
- ANTONY, Grace M.; RAO, K. Visweswara. A composite index to explain variations in poverty, health, nutritional status and standard of living: Use of multivariate statistical methods. **Public Health**, [s. l.] v. 121, n. 8, p. 578-587, 2007.
- ANTWI-AGYEI, P. *et al.* Mapping the vulnerability of crop production to drought in Ghana using rainfall, yield and socioeconomic data. **Applied Geography**, [s. l.] v. 32, n. 2, p. 324–334, 2012.
- ARAÚJO FILHO, J. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. IICA, Brasília (Brasil) Projeto Dom Helder Camara, Recife (Brasil) Projeto SEMEAR, Brasília (Brasil) Associação Brasileira de Agroecologia, Rio Grande do Sul (Brasil), 2013.
- ARAÚJO, José Carlos de; BRONSTERT, Axel. A method to assess hydrological drought in semi-arid environments and its application to the Jaguaribe River basin, Brazil. **Water**

**International**, [s. l.] v. 41, n. 2, p. 213-230, 2016.

ASSIMACOPOULOS, D. *et al.* Future drought impact and vulnerability. Case study scale. **DROUGHT-R&SPI Technical Report**, [s. l.] n. 20, 2014.

AUSTIN, Emma K. *et al.* Drought, wellbeing and adaptive capacity: why do some people stay well?. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [s. l.] v. 17, n. 19, p. 7214, 2020.

AZEVEDO, Samara Calçado de. *et al.* Analysis of the 2012-2016 drought in the northeast Brazil and its impacts on the Sobradinho water reservoir. **Remote Sensing Letters**, [s. l.] v. 9, n. 5, p. 438-446, 2018.

BAKKER, K. Water Security: Research Challenges and Opportunities. **Science**, [s. l.] v. 337, n. 6097, p. 914–915, 2012.

BARBIER, Edward B. The concept of natural capital. **Oxford Review of Economic Policy**, [s. l.] v. 35, n. 1, p. 14-36, 2019.

BARROS, Mário UG *et al.* Icyano: a cyanobacterial bloom vulnerability index for drinking water treatment plants. **Water Supply**, [s. l.] v. 20, n. 8, p. 3517-3530, 2020.)

BASTIÉ, F.; CIEPLY, S.; CUSSY, P. The entrepreneur's mode of entry: The effect of social and financial capital. **Small Business Economics**, [s. l.] v. 40, n. 4, p. 865–877, 2013.

BEBBINGTON, Anthony *et al.* El programa de cofinanciamiento de Holanda y sus contribuciones al desarrollo rural en las zonas Altas de Perú y Bolivia. **Boulder Colorado:[se]**, 2002.

BECKER, Gary S. **Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education**. 3. ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1993.

BETTS, R. A. *et al.* Changes in climate extremes, fresh water availability and vulnerability to food insecurity projected at 1.5°C and 2°C global warming with a higher-resolution global climate model. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 376, n. 2119, 2018.

BIRKMANN, J. *et al.* Framing vulnerability, risk and societal responses: The MOVE framework. **Natural Hazards**, [s. l.] v. 67, n. 2, p. 193–211, 2013.

BLANC, I. *et al.* Weighting Approach. **Sustainable Development**, [s. l.] v. 260, p. 251–260, 2008.

BLANCO, L.; GRIER, R. Natural resource dependence and the accumulation of physical and human capital in Latin America. **Resources Policy**, [s. l.] v. 37, n. 3, p. 281–295, 2012.

BOURDIEU, Pierre *et al.* Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education. **The forms of capital**, [s. l.] p. 241-258, 1986.

BOURONCLE, Claudia *et al.* Mapping climate change adaptive capacity and vulnerability of smallholder agricultural livelihoods in Central America: ranking and descriptive approaches to support adaptation strategies. **Climatic Change**, [s. l.] v. 141, n. 1, p. 123-137, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar**. Brasília, maio de 1996.

BRASIL. Resolução N° 115, de 23 de novembro de 2017. Aprova a Proposição n° 113/2017,

que acrescenta municípios a relação aprovada pela Resolução CONDEL nº 107, e 27 de julho de 2017. Fortaleza: Ministério da Integração Nacional, 2017.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. **Programa de Aquisição de Alimentos**, Brasília, 2015a. Disponível em: <http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar/programa-de-aquisicao-de-alimentos-paa>. Acesso em: 8 ago. 2021.

BRIGUGLIO, L. *et al.* Economic vulnerability and resilience: Concepts and measurements. **Oxford Development Studies**, [s. l.] v. 37, n. 3, p. 229–247, 2009.

BRITO, Sheila S. Barros *et al.* Frequency, duration and severity of drought in the Semi-arid Northeast Brazil region. **International Journal of Climatology**, [s. l.] v. 38, n. 2, p. 517-529, 2018.

BROOKS, Nick. Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework. **Tyndall Centre for Climate Change Research Working Paper**, [s. l.] v. 38, n. 38, p. 1-16, 2003.

BROOKS, Nick; ADGER, W. Neil. Assessing and enhancing adaptive capacity. **Adaptation policy frameworks for climate change: Developing strategies, policies and measures**, [s. l.] p. 165-181, 2005.

BROOKS, Nick; ADGER, W. Neil; KELLY, P. Mick. The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. **Global environmental change**, [s. l.] v. 15, n. 2, p. 151-163, 2005.

CAFER, A.; GREEN, J.; GOREHAM, G. A Community Resilience Framework for community development practitioners building equity and adaptive capacity. **Community Development**, [s. l.] v. 50, n. 2, p. 201–216, 2019.

CAMPOS, José Nilson B. Paradigms and public policies on drought in Northeast Brazil: a historical perspective. **Environmental management**, [s. l.] v. 55, n. 5, p. 1052-1063, 2015.

CARDONA, Omar D. *et al.* The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk from a holistic perspective: a necessary review and criticism for effective risk management. **Mapping vulnerability: Disasters, development and people**, [s. l.] v. 17, p. 37-51, 2004.

CHAUDHURY, Abrar S. *et al.* Ties that bind: Local networks, communities and adaptive capacity in rural Ghana. **Journal of Rural Studies**, [s. l.] v. 53, p. 214-228, 2017.

CHIODI, Rafael Eduardo *et al.* Água, agricultura e políticas públicas: um estudo sobre agricultores familiares irrigantes no norte de Minas Gerais. **Revista Econômica do Nordeste**, [s. l.] v. 46, n. 4, p. 79-96, 2015.

CHODEN, K.; KEENAN, R. J.; NITSCHKE, C. R. An approach for assessing adaptive capacity to climate change in resource dependent communities in the Nikachu watershed, Bhutan. **Ecological Indicators**, [s. l.] v. 114, n. 1140, p. 106293, 2020.

COLEMAN, James S. **Foundations of social theory**. Harvard university press, 1994.

CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Edni Oscar. Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social. **Editora IABS. Brasília-DF**, 2013.

COSTA, Carlos Germano Ferreira. Climate resilience building in Semi-Arid Lands (SALs): institutional weaknesses and strengths in subnational governments in

Brazil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [s. l.] v. 55, 2020.

CUNHA, A. P. M. A. *et al.* Changes in the spatial–temporal patterns of droughts in the Brazilian Northeast. **Atmospheric Science Letters**, [s. l.] v. 19, n. 10, p. 1–8, 2018.

DANTAS, José Carlos; DA SILVA, Richarde Marques; SANTOS, Celso Augusto Guimarães. Drought impacts, social organization, and public policies in northeastern Brazil: a case study of the upper Paraíba River basin. **Environmental monitoring and assessment**, [s. l.] v. 192, n. 5, p. 1-21, 2020.

DEEMS, H. J. Vulnerability of rural communities in the Mediterranean region to climate change and water scarcity: The case of Cyprus. **Spain: Universitat Autònoma de Barcelona**, 2010.

DE AQUINO, Joacir Rufino; DO NASCIMENTO, Carlos Alves. Heterogeneidade e dinâmicas das fontes de ocupação e renda das famílias rurais nos estados do Nordeste brasileiro. **Revista Grifos**, [s. l.] v. 29, n. 50, p. 126-148, 2020.

DE AQUINO, Joacir Rufino; VIDAL, Maria de Fátima; ALVES, Maria Odete. Políticas públicas de adaptação à seca prolongada no Nordeste: O papel do PRONAF e do Garantia-Safra. **A ação pública de adaptação da agricultura à mudança climática no Nordeste semiárido brasileiro**, p. 99, 2021.

DE SOUZA, Ana Clara Aparecida Alves; POZZEBON, Marlei. Práticas e mecanismos de uma tecnologia social: proposição de um modelo a partir de uma experiência no semiárido. **Organizações & Sociedade**, [s. l.] v. 27, n. 93, 2020.

DE STEFANO, L. *et al.* Methodological Approach Considering Different Factors Influencing Vulnerability – Pan-European Scale. **Technical Report**, [s. l.] n. 26, p. 128, 2015.

DEL GROSSI, Mauro Eduardo. Algoritmo para delimitação da agricultura familiar no Censo Agropecuário 2017, visando a inclusão de variável no banco de dados do censo, disponível para ampla consulta. **Brasília: FAO**, 2019.

DUQUE, Ghislaine. Água para o desenvolvimento rural: a ASA e os Programas P1MC e P1+2–Desafios da participação sociedade civil–governo. **GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Políticas Públicas de Desenvolvimento Rural no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 201-2016, 2015.

DUQUE, Thais Oliveira; VALADÃO, José de Arimatéia Dias. Abordagens teóricas de tecnologia social no Brasil. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, [s. l.] v. 11, n. 5, p. 1-19, 2017.

EBI, Kristie L.; LIM, Bo; AGUILAR, Yvette. “Scoping and Designing an Adaptation project”. In: LIM *et al.* (orgs.) **Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

EIRÓ, Flávio; LINDOSO, Diego. Reinvenção de práticas clientelistas no Programa Um Milhão de Cisternas–P1MC. **Ciência e Sustentabilidade**, [s. l.] v. 1, n. 1, p. 62-76, 2015.

FARIA, Alexandre Augusto Ramos; DUENHAS, Rogério Allon. A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater): um novo modelo de desenvolvimento rural ainda distante da agricultura familiar. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, [s. l.] v. 5, n. 1, p. 137-167, 2019.

FERREIRA, L. K. R. *et al.* Aplicação de índices de quantificação de secas no Brasil: Revisão

exploratória. In: **XII Congresso Nacional De Meio Ambiente de Poços de Caldas, Poços de Caldas**. 2015.

FREDUAH, G.; FIDELMAN, P.; SMITH, T. F. A framework for assessing adaptive capacity to multiple climatic and non-climatic stressors in small-scale fisheries. **Environmental Science and Policy**, [s. l.] v. 101, n. May, p. 87–93, 2019.

FNDE - FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)**. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/programas/pnae>. Acesso em: 12 set. 2021.

GONÇALVES, Suellen Teixeira Nobre et al. Índices e Metodologias de Monitoramento de Secas: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 36, p. 495-511, 2021.

GONG, L.; LI, H.; WANG, D. Health investment, physical capital accumulation, and economic growth. **China Economic Review**, v. 23, n. 4, p. 1104–1119, 2012.

GROOTAERT, Christiaan; VAN BASTELAER, Thierry. **Understanding and measuring social capital: A synthesis of findings and recommendations from the social capital initiative**. World Bank, Social Development Family, Environmentally and Socially Sustainable Development Network, 2001.

GUTIÉRREZ, Ana Paula A. *et al.* Drought preparedness in Brazil. **Weather and Climate Extremes**, v. 3, p. 95-106, 2014.

HAIR, Joseph *et al.* **Multivariate Data Analysis**. 7. ed. 785 p. [s. l.]: Pearson, 2010.

HANUSHEK, E. A. Economic growth in developing countries: The role of human capital. **Economics of Education Review**, [s. l.] v. 37, p. 204–212, 2013.

HARRISON, J. L.; MONTGOMERY, C. A.; BLISS, J. C. Beyond the Monolith: The Role of Bonding, Bridging, and Linking Social Capital in the Cycle of Adaptive Capacity. **Society and Natural Resources**, [s. l.] v. 29, n. 5, p. 525–539, 2016.

HEINK, U.; KOWARIK, I. What are indicators? On the definition of indicators in ecology and environmental planning. **Ecological Indicators**, [s. l.] v. 10, n. 3, p. 584–593, 2010.

IBGE. Censo agropecuário 2017: resultados definitivos. **Censo agropecuário**, v. 8, p. 1–105, 2019.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability- Contribution of Working Group 2 to the IPCC Third Assessment Report**. Cambridge Univ. Press. 2001.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, M.L. PARRY, O.F. CANZIANI, J.P. PALUTIKOF, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, p 7-22. 2007.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge

University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1499 -1566. 2014.

IPCC - Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge University Press, 2021.

JAMES, R. *et al.* Characterizing half-a-degree difference: a review of methods for identifying regional climate responses to global warming targets. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, [s. l.] v. 8, n. 2, 2017.

JONES, Lindsey *et al.* Revisiting the Local Adaptive Capacity framework: learning from the implementation of a research and programming framework in Africa. **Climate and Development**, [s. l.] v. 11, n. 1, p. 3-13, 2019.

KIRBY, Ryan H. *et al.* Assessing social vulnerability to flood hazards in the Dutch Province of Zeeland. **International Journal of Disaster Risk Science**, [s. l.] v. 10, n. 2, p. 233-243, 2019.

KWON, S. W.; HEFLIN, C.; RUEF, M. Community Social Capital and Entrepreneurship. **American Sociological Review**, [s. l.] v. 78, n. 6, p. 980–1008, 2013.

LEONARD, Tammy; CROSON, Rachel TA; DE OLIVEIRA, Angela CM. Social capital and public goods. **The Journal of Socio-Economics**, [s. l.] v. 39, n. 4, p. 474-481, 2010.

LI, M. *et al.* Complementary livelihood capital as a means to enhance adaptive capacity: A case of the Loess Plateau, China. **Global Environmental Change**, [s. l.] v. 47, n. 3, p. 143–152, 2017.

LINDNER, Marcus *et al.* Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. **Forest ecology and management**, [s. l.] v. 259, n. 4, p. 698-709, 2010.

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**, [s. l.] v. 127, n. 1, p. 93–105, 2014.

LINDOSO, Diego Pereira *et al.* Harvesting water for living with drought: Insights from the Brazilian human coexistence with semi-aridity approach towards achieving the sustainable development goals. **Sustainability**, [s. l.] v. 10, n. 3, p. 622, 2018.

LIMA, José Roberto de; MAGALHÃES, Antonio Rocha. Secas no Nordeste: registros históricos das catástrofes econômicas e humanas do século 16 ao século 21. **Parcerias Estratégicas**, [s. l.] v. 23, n. 46, p. 191-212, 2019.

LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales *et al.* Capital humano no Estado Ceará: Análise discriminante entre municípios. [s. l.] [s. n.] 2008.

LIU, X. *et al.* Assessing vulnerability to drought based on exposure, sensitivity and adaptive capacity: A case study in middle Inner Mongolia of China. **Chinese Geographical Science**, [s. l.] v. 23, n. 1, p. 13–25, 2013.

MAINALI, B. *et al.* Assessing rural energy sustainability in developing countries. **Energy for Sustainable Development**, [s. l.] v. 19, n. 1, p. 15–28, 2014.

MANCAL, Ansu. **Capacidade adaptativa das comunidades nas áreas susceptíveis à**

- desertificação no Estado do Ceará.** 2015. 160 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- MANCAL, A. *et al.* À espera da seca que vem: Capacidade adaptativa em comunidades rurais do semiárido. **Revista Brasileira de Estudos de População**, [s. l.] v. 33, n. 2, p. 257–281, 2016.
- MARENGO, J. A.; TORRES, R. R.; ALVES, L. M. Drought in Northeast Brazil—past, present, and future. **Theoretical and Applied Climatology**, [s. l.] v. 129, n. 3–4, p. 1189–1200, 2017.
- MARENGO, José A. *et al.* Climatic characteristics of the 2010-2016 drought in the semiarid Northeast Brazil region. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, p. 1973-1985, 2017.
- MARENGO, Jose A. *et al.* Assessing drought in the drylands of northeast Brazil under regional warming exceeding 4 C. **Natural Hazards**, [s. l.] v. 103, n. 2, p. 2589-2611, 2020.
- MAROCO, João. Análise Estatística com utilização do SPSS. **Lisboa: Edições Silabo**, p. 199, 2010.
- MARTINS, Eduardo Sávio PR *et al.* **Monitor de Secas do Nordeste, em busca de um novo paradigma para a gestão de secas.** The World Bank, 2015.
- MATEWOS, T. The state of local adaptive capacity to climate change in drought-prone districts of rural Sidama, southern Ethiopia. **Climate Risk Management**, [s. l.] v. 27, n. December 2019, p. 100209, 2019.
- MILAGRES, Cleiton Silva Ferreira *et al.* A Pnater como mecanismo de justiça social para a agricultura familiar. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, [s. l.] v. 35, n. 3, p. 453-470, 2019.
- MILHORANCE, Carolina *et al.* Unpacking the policy mix of adaptation to climate change in Brazil's semiarid region: enabling instruments and coordination mechanisms. **Climate Policy**, [s. l.] v. 20, n. 5, p. 593-608, 2020.
- MILHORANCE, Carolina; SABOURIN, Eric; MENDES, Priscylla. Adaptação às mudanças climáticas no Semiárido brasileiro: desafios de coordenação e implementação de políticas públicas. 2021.
- MISHRA, Ashok K.; SINGH, Vijay P. A review of drought concepts. **Journal of hydrology**, [s. l.] v. 391, n. 1-2, p. 202-216, 2010.
- MOGOMOTSI, Patricia K.; SEKELEMANI, Amogelang; MOGOMOTSI, Goemeone EJ. Climate change adaptation strategies of small-scale farmers in Ngamiland East, Botswana. **Climatic Change**, [s. l.] p. 1-20, 2020.
- MOLDAN, B.; JANOUŠKOVÁ, S.; HÁK, T. How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. **Ecological Indicators**, [s. l.] v. 17, p. 4–13, 2012.
- MONTERROSO, A. *et al.* Two methods to assess vulnerability to climate change in the Mexican agricultural sector. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, [s. l.] v. 19, n. 4, p. 445–461, 2012.
- 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**, [s. l.] v. 6, n. 1, p. 63–84, 2002.

- MOURA, Marks Melo *et al.* Relação dos fenômenos El Niño e La Niña com a precipitação, evapotranspiração e temperatura na bacia amazônica. **Science of The Total Environment**, [s. l.] v. 651, p. 1639-1651, 2019.
- NAUMANN, G. *et al.* Exploring drought vulnerability in Africa: an indicator based analysis to inform early warning systems. **Hydrology and Earth System Sciences Discussions**, [s. l.] v. 10, n. 10, p. 12217–12254, 2013.
- OLIVEIRA, Jamille Albuquerque de. **Análise da Agricultura Familiar no município de Irauçuba, segundo a sua Capacidade Adaptativa à seca, a partir das Tecnologias de captação e armazenamento da água**. 2014. 105 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.
- OLIVEIRA, Robert Rafael Araújo *et al.* Desenvolvimento de um sistema para recomendação de calagem e adubação para as culturas de grãos. **Ciência e Natura**, [s. l.] v. 40, p. 290-299, 2018.
- OLSON, J. E. Human Capital Models and the Gender Pay Gap. **Sex Roles**, v. 68, n. 3–4, p. 186–197, 2013.
- OMANN, I. *et al.* Report on the development of the conceptual framework for the vulnerability assessment. **CCIA The CLIMSAVE Project, Methodology for Cross-Sectoral, Adaptation and Vulnerability in Europe**, 2010.
- PARSONS, David J. *et al.* Regional variations in the link between drought indices and reported agricultural impacts of drought. **Agricultural systems**, [s. l.] v. 173, p. 119-129, 2019.
- PAWAR, Manohar. “Social”“capital”?. **The Social Science Journal**, [s. l.] v. 43, n. 2, p. 211-226, 2006.
- PELLING, Mark; HIGH, Chris. Understanding adaptation: what can social capital offer assessments of adaptive capacity?. **Global environmental change**, [s. l.] v. 15, n. 4, p. 308-319, 2005.
- PENG, Li; XU, Dingde; WANG, Xuxi. Vulnerability of rural household livelihood to climate variability and adaptive strategies in landslide-threatened western mountainous regions of the Three Gorges Reservoir Area, China. **Climate and Development**, [s. l.] v. 11, n. 6, p. 469-484, 2019.
- PESSINI, P.B. **Estudo dos Eventos de Seca Meteorológica na Região Sul do Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Florianópolis, 87 p. 2017.
- PETER, Samuel J. *et al.* Flood avalanches in a semiarid basin with a dense reservoir network. **Journal of Hydrology**, [s. l.] v. 512, p. 408-420, 2014.
- POMPONET, André Silva. 100 anos de DNOCS: marchas e contramarchas da convivência com as secas. **Conjunto & Planejamento**, v. 162, p. 58-65, 2009.
- PONTES FILHO, João Dehon *et al.* Copula-based multivariate frequency analysis of the 2012–2018 drought in Northeast Brazil. **Water**, [s. l.] v. 12, n. 3, p. 834, 2020.
- POWLSON, D. S. *et al.* Soil management in relation to sustainable agriculture and ecosystem services. **Food Policy**, [s. l.] v. 36, n. SUPPL. 1, p. S72–S87, 2011.

PNUMA - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE.

**Metodologia para a elaboração de Relatórios GEO Cidades.** 2. ed. México D. F: Pnuma, 2004. 181 p.

PUTNAM, Robert D. (Ed.). **Democracies in flux: The evolution of social capital in contemporary society.** Oxford University Press, USA, 2004.

RIBOT, J. Cause and response: vulnerability and climate in the Anthropocene. **Journal of Peasant Studies**, [s. l.] v. 41, n. 5, p. 667–705, 2014.

SALGADO, Rafael Junior dos Santos Figueiredo et al. Focalização e Cobertura do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): avaliação de sua eficácia nas regiões brasileiras. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [s. l.] v. 55, p. 661-678, 2017.

SAM, Anu Susan *et al.* Linking food security with household's adaptive capacity and drought risk: Implications for sustainable rural development. **Social Indicators Research**, [s. l.] v. 142, n. 1, p. 363-385, 2019.

SCHEWE, J. *et al.* Multimodel assessment of water scarcity under climate change. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [s. l.] v. 111, n. 9, p. 3245–3250, 2014.

SENA, Aderita *et al.* Drought in the semiarid region of Brazil: Exposure, vulnerabilities and health impacts from the perspectives of local actors. **PLoS currents**, [s. l.] v. 10, 2018.

SENIOR, C. A. *et al.* Journal of Advances in Modeling Earth Systems physical model : HadGEM3-GC2. **Journal of Advances in Modelling Earth Systems**, [s. l.] v. 8, p. 813–830, 2016.

SILVA; R. M. A. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semi-Árido: políticas públicas e transição paradigmática. **Revista Econômica do Nordeste**, [s. l.] v. 38, n. 3, p. 466–485, 2007.

SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. **Global Environmental Change**, [s. l.] v. 16, n. 3, p. 282–292, 2006.

SÖNMEZ, F. K. *et al.* An analysis of spatial and temporal dimension of drought vulnerability in Turkey using the standardized precipitation index. **Natural Hazards**, [s. l.] v. 35, n. 2, p. 243–264, 2005.

SUDENE (2017a) Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Delimitação do Semiárido. Disponível em: <http://sudene.gov.br/planejamento-regional/delimitacao-do-semiarido>. Acesso em: 15 jun 2021.

SULLIVAN, C.; MEIGH, J. Targeting attention on local vulnerabilities using an integrated index approach: The example of the climate vulnerability index. **Water Science and Technology**, [s. l.] v. 51, n. 5, p. 69–78, 2005.

TEIXEIRA, Raquel Neris. **Vulnerabilidade nas comunidades rurais da área susceptível à desertificação do sertão dos Inhamuns, Ceará.** 2018. 113 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

THAPA, B. et al. Towards characterizing the adaptive capacity of farmer-managed irrigation

- systems: learnings from Nepal. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, [s. l.] v. 21, n. March, p. 37–44, 2016.
- THOMAS, Hernán. Tecnologías para la inclusión social y políticas públicas en América Latina. **Tecnologias sociais: caminhos para a sustentabilidade**, [s. l.] 2009.
- TINCH, R. *et al.* Applying a capitals framework to measuring coping and adaptive capacity in integrated assessment models. **Climatic Change**, [s. l.] v. 128, n. 3–4, p. 323–337, 2015.
- TRAN, Thong Anh; JAMES, Helen; NHAN, Dang Kieu. Effects of Social Learning on Rural Farmers' Adaptive Capacity: Empirical Insights from the Vietnamese Mekong Delta. **Society & Natural Resources**, [s. l.] v. 33, n. 9, p. 1053-1072, 2020.
- VALADARES, Alexandre Arbex; GALIZA, Marcelo. **Previdência rural: Contextualizando o debate em torno do financiamento e das regras de acesso**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2016.
- VIEIRA, Rita Marcia da Silva Pinto *et al.* Characterizing spatio-temporal patterns of social vulnerability to droughts, degradation and desertification in the Brazilian northeast. **Environmental and Sustainability Indicators**, [s. l.] v. 5, p. 100016, 2020.
- VIEIRA, Rita Marcia DSP *et al.* Desertification risk assessment in Northeast Brazil: Current trends and future scenarios. **Land Degradation & Development**, [s. l.] v. 32, n. 1, p. 224-240, 2020.
- VINCENT, Katharine. Uncertainty in adaptive capacity and the importance of scale. **Global Environmental Change**, [s. l.] v. 17, n. 1, p. 12-24, 2007.
- UNECE (2009) Measuring sustainable development: Report of the Joint UNECE/OECD/Eurostat Working Group on Statistics for Sustainable Development. New York: United Nations.
- UNGAR, Michael. Community resilience for youth and families: Facilitative physical and social capital in contexts of adversity. **Children and Youth Services Review**, [s. l.] v. 33, n. 9, p. 1742-1748, 2011.
- UNGER, Jens M. *et al.* Human capital and entrepreneurial success: A meta-analytical review. **Journal of business venturing**, v. 26, n. 3, p. 341-358, 2011.
- WARTENBURGER, R. *et al.* Changes in regional climate extremes as a function of global mean temperature: An interactive plotting framework. **Geoscientific Model Development**, [s. l.] v. 10, n. 9, p. 3609–3634, 2017.
- WESZ JR, Valdemar João. O PRONAF PÓS-2014: INTENSIFICANDO A SUA SELETIVIDADE?. **Revista Grifos**, [s. l.] v. 30, n. 51, p. 89-113, 2021.
- WIRÉHN, L.; DANIELSSON, Å.; NESET, T. S. S. Assessment of composite index methods for agricultural vulnerability to climate change. **Journal of Environmental Management**, [s. l.] v. 156, p. 70–80, 2015.
- WORLD BANK. **Where is the Wealth of Nations?: Measuring Capital for the 21st Century**. World Bank, 2005.
- WORLD BANK. **The Changing Wealth of Nations: Measuring Sustainable Development in the New Millennium**. Washington: The International Bank for Reconstruction and

**Development/The World Bank**, 2011.

WU, D. et al. Assessment on agricultural drought vulnerability in the Yellow River basin based on a fuzzy clustering iterative model. **Natural Hazards**, [*s. l.*] v. 67, n. 2, p. 919–936, 2013.

YUAN, X. C. et al. China's regional vulnerability to drought and its mitigation strategies under climate change: data envelopment analysis and analytic hierarchy process integrated approach. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, [*s. l.*] v. 20, n. 3, p. 341–359, 2013.

ZHONGMING, Zhu et al. PROVIA guidance on assessing vulnerability, impacts and adaptation to climate change: Consultation document, United Nations Environmental Programme. Nairobi, p. 198. 2013.

**APÊNDICE A – ORDEM CRESCENTE DE CLASSIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS  
DO SEMIÁRIDO AGRUPADOS DE ACORDO COM SEUS RESPECTIVOS ÍNDICES  
DE CAPACIDADE ADAPTATIVA**

Tabela 15 – Municípios do Semiárido, classificados em Cluster de acordo com seus respectivos Índices de Capacidade Adaptativa.

<b>Posição</b>	<b>Município</b>	<b>Estado</b>	<b>ICA</b>	<b>Clusters</b>
<b>1</b>	Belo Monte	Alagoas	0,161	1
<b>2</b>	Barroquinha	Ceará	0,171	1
<b>3</b>	Jardim do Mulato	Piauí	0,174	1
<b>4</b>	São Miguel da Baixa Grande	Piauí	0,181	1
<b>5</b>	Regeneração	Piauí	0,184	1
<b>6</b>	Araioses	Maranhão	0,184	1
<b>7</b>	Lagoa do Sítio	Piauí	0,186	1
<b>8</b>	Monteirópolis	Alagoas	0,186	1
<b>9</b>	Massapê	Ceará	0,188	1
<b>10</b>	Angical do Piauí	Piauí	0,189	1
<b>11</b>	Icapuí	Ceará	0,189	1
<b>12</b>	Cocal dos Alves	Piauí	0,190	1
<b>13</b>	Santo Inácio do Piauí	Piauí	0,191	1
<b>14</b>	Granja	Ceará	0,192	1
<b>15</b>	Senador Sá	Ceará	0,193	1
<b>16</b>	Carneiros	Alagoas	0,193	1
<b>17</b>	Morrinhos	Ceará	0,193	1
<b>18</b>	Croatá	Ceará	0,193	1
<b>19</b>	Caldeirão Grande	Bahia	0,194	1
<b>20</b>	Aroazes	Piauí	0,195	1
<b>21</b>	Gurinhém	Paraíba	0,195	1
<b>22</b>	Martinópolis	Ceará	0,196	1
<b>23</b>	Francisco Ayres	Piauí	0,196	1
<b>24</b>	Itapajé	Ceará	0,196	1
<b>25</b>	Jaicós	Piauí	0,196	1
<b>26</b>	Buriti dos Lopes	Piauí	0,196	1

27	Irauçuba	Ceará	0,199	1
28	Batalha	Piauí	0,200	1
29	Acarape	Ceará	0,201	1
30	Pariconha	Alagoas	0,201	1
31	Pires Ferreira	Ceará	0,201	1
32	Orós	Ceará	0,201	1
33	Fortim	Ceará	0,202	1
34	Poção	Pernambuco	0,202	1
35	Sussuapara	Piauí	0,203	1
36	Marco	Ceará	0,204	1
37	Prata do Piauí	Piauí	0,204	1
38	Sítio do Quinto	Bahia	0,204	1
39	Chorozinho	Ceará	0,204	1
40	Varjota	Ceará	0,204	1
41	São Gabriel	Bahia	0,204	1
42	Aquidabã	Sergipe	0,205	1
43	Presidente Dutra	Bahia	0,206	1
44	Moraújo	Ceará	0,207	1
45	Cabeceiras do Piauí	Piauí	0,207	1
46	Central	Bahia	0,208	1
47	Araripe	Ceará	0,208	1
48	Serra do Mel	Rio Grande do Norte	0,208	1
49	Sento Sé	Bahia	0,208	1
50	Paulo Afonso	Bahia	0,208	1
51	Umburanas	Bahia	0,208	1
52	Porto do Mangue	Rio Grande do Norte	0,209	1
53	Barra D'Alcântara	Piauí	0,209	1
54	Bocaina	Piauí	0,209	1
55	Tupanatinga	Pernambuco	0,209	1
56	Campos Sales	Ceará	0,209	1
57	Iati	Pernambuco	0,209	1
58	Buriti dos Montes	Piauí	0,209	1

<b>59</b>	Toritama	Pernambuco	0,210	1
<b>60</b>	Reriutaba	Ceará	0,211	1
<b>61</b>	Lagoa do Piauí	Piauí	0,211	1
<b>62</b>	Ilha Grande	Piauí	0,212	1
<b>63</b>	Taquaritinga do Norte	Pernambuco	0,212	1
<b>64</b>	Santa Maria do Cambucá	Pernambuco	0,212	1
<b>65</b>	São Miguel do Tapuio	Piauí	0,212	1
<b>66</b>	Monsenhor Gil	Piauí	0,212	1
<b>67</b>	Parnaíba	Piauí	0,212	1
<b>68</b>	Pão de Açúcar	Alagoas	0,213	1
<b>69</b>	Pacujá	Ceará	0,213	1
<b>70</b>	Sobral	Ceará	0,213	1
<b>71</b>	Caraúbas do Piauí	Piauí	0,214	1
<b>72</b>	Floresta do Piauí	Piauí	0,214	1
<b>73</b>	Nova Russas	Ceará	0,214	1
<b>74</b>	Uruburetama	Ceará	0,214	1
<b>75</b>	Jussara	Bahia	0,214	1
<b>76</b>	Barras	Piauí	0,215	1
<b>77</b>	Glória	Bahia	0,215	1
<b>78</b>	Guaiúba	Ceará	0,215	1
<b>79</b>	Pilão Arcado	Bahia	0,215	1
<b>80</b>	Brasileira	Piauí	0,215	1
<b>81</b>	Uibaí	Bahia	0,215	1
<b>82</b>	Boa Nova	Bahia	0,215	1
<b>83</b>	Buritirama	Bahia	0,216	1
<b>84</b>	Quijingue	Bahia	0,216	1
<b>85</b>	Socorro do Piauí	Piauí	0,217	1
<b>86</b>	Groaíras	Ceará	0,218	1
<b>87</b>	Santana do Piauí	Piauí	0,218	1
<b>88</b>	Assunção do Piauí	Piauí	0,218	1
<b>89</b>	Xique-Xique	Bahia	0,219	1
<b>90</b>	Camocim	Ceará	0,219	1

<b>91</b>	Francisco Santos	Piauí	0,219	1
<b>92</b>	Olivença	Alagoas	0,219	1
<b>93</b>	Água Branca	Alagoas	0,219	1
<b>94</b>	Chorrochó	Bahia	0,221	1
<b>95</b>	Abaré	Bahia	0,221	1
<b>96</b>	Tucano	Bahia	0,221	1
<b>97</b>	Ipeiras	Ceará	0,221	1
<b>98</b>	Jaramataia	Alagoas	0,222	1
<b>99</b>	Pereiro	Ceará	0,222	1
<b>100</b>	Bonito	Bahia	0,222	1
<b>101</b>	João Costa	Piauí	0,222	1
<b>102</b>	Capistrano	Ceará	0,222	1
<b>103</b>	Santo Antônio de Lisboa	Piauí	0,222	1
<b>104</b>	Itacuruba	Pernambuco	0,222	1
<b>105</b>	Cocal	Piauí	0,223	1
<b>106</b>	São João da Fronteira	Piauí	0,223	1
<b>107</b>	Macururé	Bahia	0,224	1
<b>108</b>	Geminiano	Piauí	0,224	1
<b>109</b>	Antonina do Norte	Ceará	0,224	1
<b>110</b>	Manari	Pernambuco	0,225	1
<b>111</b>	Ibipeba	Bahia	0,225	1
<b>112</b>	Batalha	Alagoas	0,225	1
<b>113</b>	Ingá	Paraíba	0,225	1
<b>114</b>	Valença do Piauí	Piauí	0,225	1
<b>115</b>	Macau	Rio Grande do Norte	0,226	1
<b>116</b>	Timon	Maranhão	0,226	1
<b>117</b>	Dois Riachos	Alagoas	0,226	1
<b>118</b>	Arraial	Piauí	0,226	1
<b>119</b>	Itainópolis	Piauí	0,226	1
<b>120</b>	Ocara	Ceará	0,227	1
<b>121</b>	Cedro	Ceará	0,227	1
<b>122</b>	Tobias Barreto	Sergipe	0,227	1

<b>123</b>	Coivaras	Piauí	0,227	1
<b>124</b>	Passagem Franca do Piauí	Piauí	0,227	1
<b>125</b>	Pesqueira	Pernambuco	0,227	1
<b>126</b>	Novo Oriente do Piauí	Piauí	0,227	1
<b>127</b>	Ererê	Ceará	0,227	1
<b>128</b>	São Pedro do Piauí	Piauí	0,227	1
<b>129</b>	Banzaê	Bahia	0,227	1
<b>130</b>	Carnaubal	Ceará	0,227	1
<b>131</b>	Altinho	Pernambuco	0,227	1
<b>132</b>	Cocal de Telha	Piauí	0,228	1
<b>133</b>	Dom Expedito Lopes	Piauí	0,228	1
<b>134</b>	Estrela de Alagoas	Alagoas	0,228	1
<b>135</b>	Inhapi	Alagoas	0,228	1
<b>136</b>	São Miguel do Fidalgo	Piauí	0,228	1
<b>137</b>	Uruoca	Ceará	0,228	1
<b>138</b>	Capitão de Campos	Piauí	0,228	1
<b>139</b>	Ipecaetá	Bahia	0,228	1
<b>140</b>	Cachoeirinha	Pernambuco	0,229	1
<b>141</b>	São José da Tapera	Alagoas	0,229	1
<b>142</b>	Santa Brígida	Bahia	0,229	1
<b>143</b>	Piripiri	Piauí	0,229	1
<b>144</b>	Traipu	Alagoas	0,229	1
<b>145</b>	Caatiba	Bahia	0,230	1
<b>146</b>	Cariré	Ceará	0,231	1
<b>147</b>	Antas	Bahia	0,231	1
<b>148</b>	Aiuaba	Ceará	0,231	1
<b>149</b>	Souto Soares	Bahia	0,231	1
<b>150</b>	Milton Brandão	Piauí	0,231	1
<b>151</b>	São Miguel do Gostoso	Rio Grande do Norte	0,231	1
<b>152</b>	Alegrete do Piauí	Piauí	0,231	1
<b>153</b>	Horizonte	Ceará	0,232	1
<b>154</b>	Tacaratu	Pernambuco	0,232	1

<b>155</b>	Riacho das Almas	Pernambuco	0,232	1
<b>156</b>	Alagoinha do Piauí	Piauí	0,232	1
<b>157</b>	Mata Grande	Alagoas	0,232	1
<b>158</b>	Nossa Senhora Aparecida	Sergipe	0,232	1
<b>159</b>	Ipu	Ceará	0,232	1
<b>160</b>	São João da Canabrava	Piauí	0,232	1
<b>161</b>	Itatuba	Paraíba	0,232	1
<b>162</b>	Betânia	Pernambuco	0,232	1
<b>163</b>	Anísio de Abreu	Piauí	0,233	1
<b>164</b>	Bernardino Batista	Paraíba	0,233	1
<b>165</b>	Redenção	Ceará	0,233	1
<b>166</b>	Várzea Nova	Bahia	0,234	1
<b>167</b>	Nova Soure	Bahia	0,234	1
<b>168</b>	São Joaquim do Monte	Pernambuco	0,234	1
<b>169</b>	Itatira	Ceará	0,234	1
<b>170</b>	Catunda	Ceará	0,234	1
<b>171</b>	São Gonçalo do Piauí	Piauí	0,234	1
<b>172</b>	Picos	Piauí	0,234	1
<b>173</b>	São José de Caiana	Paraíba	0,234	1
<b>174</b>	Nova Itarana	Bahia	0,234	1
<b>175</b>	Bela Cruz	Ceará	0,235	1
<b>176</b>	Umari	Ceará	0,235	1
<b>177</b>	Santana do Acaraú	Ceará	0,235	1
<b>178</b>	Santo Estêvão	Bahia	0,235	1
<b>179</b>	Jaguaribara	Ceará	0,235	1
<b>180</b>	Barro Alto	Bahia	0,235	1
<b>181</b>	Guamaré	Rio Grande do Norte	0,235	1
<b>182</b>	Major Isidoro	Alagoas	0,235	1
<b>183</b>	Aroeiras	Paraíba	0,236	1
<b>184</b>	Tacima	Paraíba	0,236	1
<b>185</b>	Ribeira do Piauí	Piauí	0,236	1
<b>186</b>	Vila Nova do Piauí	Piauí	0,236	1

<b>187</b>	Girau do Ponciano	Alagoas	0,236	1
<b>188</b>	Jatobá do Piauí	Piauí	0,236	1
<b>189</b>	Feira Nova	Sergipe	0,236	1
<b>190</b>	Caém	Bahia	0,236	1
<b>191</b>	Tanque do Piauí	Piauí	0,237	1
<b>192</b>	Pio IX	Piauí	0,238	1
<b>193</b>	Barbalha	Ceará	0,238	1
<b>194</b>	Tururu	Ceará	0,238	1
<b>195</b>	Jatobá	Pernambuco	0,238	1
<b>196</b>	Tarrafas	Ceará	0,238	1
<b>197</b>	Sigefredo Pacheco	Piauí	0,238	1
<b>198</b>	Cedro de São João	Sergipe	0,238	1
<b>199</b>	Bom Princípio do Piauí	Piauí	0,238	1
<b>200</b>	Adustina	Bahia	0,238	1
<b>201</b>	São Luis do Piauí	Piauí	0,238	1
<b>202</b>	Poranga	Ceará	0,239	1
<b>203</b>	São Luís do Curu	Ceará	0,239	1
<b>204</b>	São José do Divino	Piauí	0,239	1
<b>205</b>	Olho d'Água do Casado	Alagoas	0,240	1
<b>206</b>	Santa Quitéria	Ceará	0,240	1
<b>207</b>	Panelas	Pernambuco	0,240	1
<b>208</b>	Serrolândia	Bahia	0,240	1
<b>209</b>	Galinhos	Rio Grande do Norte	0,240	1
<b>210</b>	Itaeté	Bahia	0,240	1
<b>211</b>	Lagoa d'Anta	Rio Grande do Norte	0,240	1
<b>212</b>	Mucambo	Ceará	0,240	1
<b>213</b>	Verdejante	Pernambuco	0,240	1
<b>214</b>	Biritinga	Bahia	0,240	1
<b>215</b>	Mulungu do Morro	Bahia	0,241	1
<b>216</b>	Petrolândia	Pernambuco	0,241	1
<b>217</b>	Graça	Ceará	0,241	1
<b>218</b>	Amarante	Piauí	0,241	1

<b>219</b>	Mansidão	Bahia	0,241	1
<b>220</b>	Iraquara	Bahia	0,241	1
<b>221</b>	Luís Correia	Piauí	0,241	1
<b>222</b>	Boqueirão do Piauí	Piauí	0,241	1
<b>223</b>	Santo Antônio dos Milagres	Piauí	0,241	1
<b>224</b>	Itaguaçu da Bahia	Bahia	0,241	1
<b>225</b>	Bezerros	Pernambuco	0,241	1
<b>226</b>	Lagoa de Pedras	Rio Grande do Norte	0,241	1
<b>227</b>	São Caitano	Pernambuco	0,241	1
<b>228</b>	Isaías Coelho	Piauí	0,241	1
<b>229</b>	Craíbas	Alagoas	0,242	1
<b>230</b>	Viçosa do Ceará	Ceará	0,242	1
<b>231</b>	José de Freitas	Piauí	0,242	1
<b>232</b>	Altaneira	Ceará	0,242	1
<b>233</b>	Cristino Castro	Piauí	0,242	1
<b>234</b>	Várzea Grande	Piauí	0,242	1
<b>235</b>	Parambu	Ceará	0,242	1
<b>236</b>	Cristalândia do Piauí	Piauí	0,242	1
<b>237</b>	Itaberaba	Bahia	0,242	1
<b>238</b>	Paes Landim	Piauí	0,242	1
<b>239</b>	Sairé	Pernambuco	0,243	1
<b>240</b>	Fagundes	Paraíba	0,243	1
<b>241</b>	Poço das Trincheiras	Alagoas	0,243	1
<b>242</b>	Barreira	Ceará	0,243	1
<b>243</b>	Cristópolis	Bahia	0,243	1
<b>244</b>	Caucaia	Ceará	0,243	1
<b>245</b>	Maranguape	Ceará	0,243	1
<b>246</b>	Campo Grande do Piauí	Piauí	0,243	1
<b>247</b>	Cajazeiras do Piauí	Piauí	0,243	1
<b>248</b>	Piquet Carneiro	Ceará	0,243	1
<b>249</b>	Jurema	Piauí	0,244	1
<b>250</b>	Milagres	Bahia	0,244	1

<b>251</b>	Poço Dantas	Paraíba	0,244	1
<b>252</b>	Itapiúna	Ceará	0,244	1
<b>253</b>	Pendências	Rio Grande do Norte	0,244	1
<b>254</b>	Icó	Ceará	0,244	1
<b>255</b>	Paranatama	Pernambuco	0,244	1
<b>256</b>	Chaval	Ceará	0,244	1
<b>257</b>	Juazeiro do Norte	Ceará	0,245	1
<b>258</b>	Pimenteiras	Piauí	0,245	1
<b>259</b>	Santa Cruz dos Milagres	Piauí	0,245	1
<b>260</b>	Logradouro	Paraíba	0,245	1
<b>261</b>	Ibiquera	Bahia	0,245	1
<b>262</b>	Belém do Piauí	Piauí	0,245	1
<b>263</b>	Conceição do Canindé	Piauí	0,245	1
<b>264</b>	Pombos	Pernambuco	0,245	1
<b>265</b>	São Francisco do Piauí	Piauí	0,245	1
<b>266</b>	Teresina	Piauí	0,246	1
<b>267</b>	Canindé	Ceará	0,246	1
<b>268</b>	São João	Pernambuco	0,246	1
<b>269</b>	Cariús	Ceará	0,246	1
<b>270</b>	Quixadá	Ceará	0,246	1
<b>271</b>	Imaculada	Paraíba	0,246	1
<b>272</b>	Ibaretama	Ceará	0,246	1
<b>273</b>	Malta	Paraíba	0,246	1
<b>274</b>	Cuitegi	Paraíba	0,246	1
<b>275</b>	Areia Branca	Rio Grande do Norte	0,246	1
<b>276</b>	Aracati	Ceará	0,246	1
<b>277</b>	Lamarão	Bahia	0,246	1
<b>278</b>	São Raimundo Nonato	Piauí	0,247	1
<b>279</b>	Coronel José Dias	Piauí	0,247	1
<b>280</b>	Fátima	Bahia	0,247	1
<b>281</b>	Tanquinho	Bahia	0,247	1
<b>282</b>	Baturité	Ceará	0,247	1

<b>283</b>	Patos do Piauí	Piauí	0,247	1
<b>284</b>	Heliópolis	Bahia	0,247	1
<b>285</b>	Surubim	Pernambuco	0,247	1
<b>286</b>	Irecê	Bahia	0,247	1
<b>287</b>	Macajuba	Bahia	0,247	1
<b>288</b>	São João da Varjota	Piauí	0,247	1
<b>289</b>	Caridade	Ceará	0,248	1
<b>290</b>	Jataúba	Pernambuco	0,248	1
<b>291</b>	Monte das Gameleiras	Rio Grande do Norte	0,248	1
<b>292</b>	Pedro II	Piauí	0,248	1
<b>293</b>	Riachão do Bacamarte	Paraíba	0,248	1
<b>294</b>	Rafael Jambeiro	Bahia	0,248	1
<b>295</b>	Milagres	Ceará	0,248	1
<b>296</b>	Canarana	Bahia	0,248	1
<b>297</b>	Canindé de São Francisco	Sergipe	0,248	1
<b>298</b>	Palmácia	Ceará	0,248	1
<b>299</b>	Padre Marcos	Piauí	0,248	1
<b>300</b>	João Alfredo	Pernambuco	0,249	1
<b>301</b>	Palmeiras	Bahia	0,249	1
<b>302</b>	Barra	Bahia	0,249	1
<b>303</b>	Sanharó	Pernambuco	0,249	1
<b>304</b>	Itaíba	Pernambuco	0,249	1
<b>305</b>	Gracho Cardoso	Sergipe	0,249	1
<b>306</b>	Potengi	Ceará	0,249	1
<b>307</b>	Frecheirinha	Ceará	0,249	1
<b>308</b>	Frei Miguelinho	Pernambuco	0,249	1
<b>309</b>	Senador Rui Palmeira	Alagoas	0,249	1
<b>310</b>	Altos	Piauí	0,249	1
<b>311</b>	São Benedito	Ceará	0,249	1
<b>312</b>	Ibititá	Bahia	0,250	1
<b>313</b>	Ourolândia	Bahia	0,250	1
<b>314</b>	Cacimbinhas	Alagoas	0,250	1

315	Saloá	Pernambuco	0,250	1
316	Hidrolândia	Ceará	0,250	1
317	Jacaré dos Homens	Alagoas	0,250	1
318	Ararendá	Ceará	0,250	1
319	Umirim	Ceará	0,250	1
320	Vieirópolis	Paraíba	0,250	1
321	Várzea Alegre	Ceará	0,250	1
322	Coreaú	Ceará	0,250	1
323	Ubaíra	Bahia	0,250	1
324	Paquetá	Piauí	0,250	1
325	Caracol	Piauí	0,250	1
326	Lagoa de São Francisco	Piauí	0,250	1
327	Anguera	Bahia	0,250	1
328	João Dourado	Bahia	0,251	1
329	Crisópolis	Bahia	0,251	1
330	Dona Inês	Paraíba	0,251	1
331	Casinhas	Pernambuco	0,251	1
332	Monte Alegre	Rio Grande do Norte	0,251	1
333	Vertentes	Pernambuco	0,251	1
334	Lastro	Paraíba	0,251	1
335	Caririaçu	Ceará	0,251	1
336	Beneditinos	Piauí	0,251	1
337	Jati	Ceará	0,251	1
338	Tianguá	Ceará	0,251	1
339	Madalena	Ceará	0,252	1
340	São José do Peixe	Piauí	0,252	1
341	Cumbe	Sergipe	0,252	1
342	Gado Bravo	Paraíba	0,252	1
343	Água Fria	Bahia	0,252	1
344	Pedra	Pernambuco	0,252	1
345	Canapi	Alagoas	0,252	1
346	Palmeira dos Índios	Alagoas	0,253	1

<b>347</b>	Mirangaba	Bahia	0,253	1
<b>348</b>	São Lourenço do Piauí	Piauí	0,253	1
<b>349</b>	Nossa Senhora de Nazaré	Piauí	0,253	1
<b>350</b>	Ibimirim	Pernambuco	0,253	1
<b>351</b>	Queimadas	Paraíba	0,253	1
<b>352</b>	Paramoti	Ceará	0,253	1
<b>353</b>	Ipiranga do Piauí	Piauí	0,253	1
<b>354</b>	Lagoa Salgada	Rio Grande do Norte	0,254	1
<b>355</b>	Juazeirinho	Paraíba	0,254	1
<b>356</b>	Crato	Ceará	0,254	1
<b>357</b>	Dirceu Arcoverde	Piauí	0,254	1
<b>358</b>	Ribeira do Pombal	Bahia	0,255	1
<b>359</b>	Riachão	Paraíba	0,255	1
<b>360</b>	Antônio Gonçalves	Bahia	0,255	1
<b>361</b>	Castro Alves	Bahia	0,255	1
<b>362</b>	Potiretama	Ceará	0,255	1
<b>363</b>	Antônio Cardoso	Bahia	0,255	1
<b>364</b>	Barra do Mendes	Bahia	0,255	1
<b>365</b>	Salitre	Ceará	0,255	1
<b>366</b>	Ribeira do Amparo	Bahia	0,255	1
<b>367</b>	Piranhas	Alagoas	0,255	1
<b>368</b>	Salgadinho	Pernambuco	0,256	1
<b>369</b>	Francinópolis	Piauí	0,256	1
<b>370</b>	Calumbi	Pernambuco	0,256	1
<b>371</b>	Buíque	Pernambuco	0,256	1
<b>372</b>	Jijoca de Jericoacoara	Ceará	0,256	1
<b>373</b>	Ibicuitinga	Ceará	0,256	1
<b>374</b>	Arcoverde	Pernambuco	0,256	1
<b>375</b>	Bonfim do Piauí	Piauí	0,256	1
<b>376</b>	Serra do Ramalho	Bahia	0,256	1
<b>377</b>	Caiçara	Paraíba	0,256	1
<b>378</b>	Cascavel	Ceará	0,256	1

<b>379</b>	Itaiçaba	Ceará	0,256	1
<b>380</b>	Sítio do Mato	Bahia	0,256	1
<b>381</b>	Salgado de São Félix	Paraíba	0,256	1
<b>382</b>	Flores do Piauí	Piauí	0,256	1
<b>383</b>	Santa Maria da Boa Vista	Pernambuco	0,257	1
<b>384</b>	Passa e Fica	Rio Grande do Norte	0,257	1
<b>385</b>	Massapê do Piauí	Piauí	0,257	1
<b>386</b>	Inhambupe	Bahia	0,257	1
<b>387</b>	Boa Vista do Tupim	Bahia	0,257	1
<b>388</b>	Marcionílio Souza	Bahia	0,257	1
<b>389</b>	Andaraí	Bahia	0,257	1
<b>390</b>	Ipirá	Bahia	0,257	1
<b>391</b>	Itapicuru	Bahia	0,257	1
<b>392</b>	Nova Olinda	Ceará	0,258	1
<b>393</b>	Boquira	Bahia	0,258	1
<b>394</b>	Simão Dias	Sergipe	0,258	1
<b>395</b>	Arapiraca	Alagoas	0,258	1
<b>396</b>	Itacarambi	Minas Gerais	0,258	1
<b>397</b>	Macaúbas	Bahia	0,258	1
<b>398</b>	Lapão	Bahia	0,258	1
<b>399</b>	Gentio do Ouro	Bahia	0,258	1
<b>400</b>	Morada Nova	Ceará	0,258	1
<b>401</b>	Canudos	Bahia	0,258	1
<b>402</b>	São Gonçalo do Gurguéia	Piauí	0,258	1
<b>403</b>	Olho d'Água das Flores	Alagoas	0,259	1
<b>404</b>	Castelo do Piauí	Piauí	0,259	1
<b>405</b>	Assaré	Ceará	0,259	1
<b>406</b>	Caxingó	Piauí	0,259	1
<b>407</b>	Lagoa dos Gatos	Pernambuco	0,260	1
<b>408</b>	Simplicio Mendes	Piauí	0,260	1
<b>409</b>	Santana do Cariri	Ceará	0,260	1
<b>410</b>	Cruz	Ceará	0,260	1

411	Vertente do Lério	Pernambuco	0,260	1
412	Propriá	Sergipe	0,260	1
413	Inhuma	Piauí	0,260	1
414	Passira	Pernambuco	0,260	1
415	Alto Longá	Piauí	0,260	1
416	Paratinga	Bahia	0,260	1
417	Cafarnaum	Bahia	0,261	1
418	Várzea da Roça	Bahia	0,261	1
419	Euclides da Cunha	Bahia	0,261	1
420	Cumaru	Pernambuco	0,261	1
421	Olindina	Bahia	0,261	1
422	Igaci	Alagoas	0,261	1
423	Fartura do Piauí	Piauí	0,261	1
424	Ruy Barbosa	Bahia	0,261	1
425	Choró	Ceará	0,262	1
426	Joca Claudino	Paraíba	0,262	2
427	São Miguel do Aleixo	Sergipe	0,262	2
428	Milhã	Ceará	0,262	2
429	Caetés	Pernambuco	0,262	2
430	Campo Alegre de Lourdes	Bahia	0,262	2
431	Ouricuri	Pernambuco	0,262	2
432	São João da Serra	Piauí	0,262	2
433	Rodelas	Bahia	0,262	2
434	Lagoa da Canoa	Alagoas	0,262	2
435	Matinhas	Paraíba	0,263	2
436	Tenório	Paraíba	0,263	2
437	Demerval Lobão	Piauí	0,263	2
438	Marcolândia	Piauí	0,263	2
439	Curral Novo do Piauí	Piauí	0,263	2
440	Ipubi	Pernambuco	0,263	2
441	Capoeiras	Pernambuco	0,263	2
442	Poço Verde	Sergipe	0,263	2

443	Senador Elói de Souza	Rio Grande do Norte	0,263	2
444	Feira de Santana	Bahia	0,264	2
445	Érico Cardoso	Bahia	0,264	2
446	Cícero Dantas	Bahia	0,264	2
447	Retirolândia	Bahia	0,264	2
448	Ibirajuba	Pernambuco	0,264	2
449	Mulungu	Ceará	0,264	2
450	Serra Caiada	Rio Grande do Norte	0,264	2
451	Meruoca	Ceará	0,264	2
452	Ribeirão do Largo	Bahia	0,264	2
453	Francisco Macedo	Piauí	0,264	2
454	Custódia	Pernambuco	0,264	2
455	Guaribas	Piauí	0,265	2
456	Minador do Negrão	Alagoas	0,265	2
457	Quixaba	Pernambuco	0,265	2
458	Santana dos Garrotes	Paraíba	0,265	2
459	Arneiroz	Ceará	0,265	2
460	Nazaré do Piauí	Piauí	0,265	2
461	Alcântaras	Ceará	0,265	2
462	Campo Formoso	Bahia	0,265	2
463	Crateús	Ceará	0,265	2
464	Canápolis	Bahia	0,265	2
465	Lagoa do Ouro	Pernambuco	0,266	2
466	Fronteiras	Piauí	0,266	2
467	Redenção do Gurguéia	Piauí	0,266	2
468	Filadélfia	Bahia	0,266	2
469	Ipaporanga	Ceará	0,266	2
470	Itaporanga	Paraíba	0,266	2
471	Serrinha dos Pintos	Rio Grande do Norte	0,266	2
472	Senhor do Bonfim	Bahia	0,266	2
473	Tamboril	Ceará	0,266	2
474	Palhano	Ceará	0,266	2

475	Novo Oriente	Ceará	0,267	2
476	São Félix do Piauí	Piauí	0,267	2
477	Campinas do Piauí	Piauí	0,267	2
478	Itororó	Bahia	0,267	2
479	Abaiara	Ceará	0,267	2
480	Cansanção	Bahia	0,267	2
481	Barrocas	Bahia	0,267	2
482	Quiterianópolis	Ceará	0,267	2
483	Serrinha	Bahia	0,267	2
484	Pacajus	Ceará	0,268	2
485	Cipó	Bahia	0,268	2
486	Lajedinho	Bahia	0,268	2
487	Luís Gomes	Rio Grande do Norte	0,268	2
488	Alagoinha	Pernambuco	0,268	2
489	Tauá	Ceará	0,268	2
490	São Miguel	Rio Grande do Norte	0,268	2
491	Paripiranga	Bahia	0,268	2
492	Monsenhor Tabosa	Ceará	0,268	2
493	Brotas de Macaúbas	Bahia	0,268	2
494	Lagoa de Dentro	Paraíba	0,268	2
495	Pedro Laurentino	Piauí	0,269	2
496	Domingos Mourão	Piauí	0,269	2
497	Cabaceiras do Paraguaçu	Bahia	0,269	2
498	Jaguaribe	Ceará	0,269	2
499	Bodocó	Pernambuco	0,269	2
500	Manoel Vitorino	Bahia	0,269	2
501	Ipaumirim	Ceará	0,269	2
502	Tacaimbó	Pernambuco	0,269	2
503	Portalegre	Rio Grande do Norte	0,269	2
504	Frei Paulo	Sergipe	0,269	2
505	Solonópole	Ceará	0,269	2
506	Rio Grande do Piauí	Piauí	0,269	2

507	Piancó	Paraíba	0,269	2
508	Grossos	Rio Grande do Norte	0,270	2
509	São João do Jaguaribe	Ceará	0,270	2
510	Aratuba	Ceará	0,270	2
511	São Francisco	Minas Gerais	0,270	2
512	Quebrangulo	Alagoas	0,270	2
513	Canhotinho	Pernambuco	0,270	2
514	Catarina	Ceará	0,270	2
515	Passagem	Rio Grande do Norte	0,271	2
516	Januário Cicco	Rio Grande do Norte	0,271	2
517	Novo Triunfo	Bahia	0,271	2
518	Santa Inês	Bahia	0,271	2
519	Oeiras	Piauí	0,271	2
520	Pilões	Rio Grande do Norte	0,271	2
521	Mogeiro	Paraíba	0,271	2
522	Campina Grande	Paraíba	0,271	2
523	Campo Alegre do Fidalgo	Piauí	0,271	2
524	Elesbão Veloso	Piauí	0,271	2
525	Severiano Melo	Rio Grande do Norte	0,271	2
526	Trindade	Pernambuco	0,271	2
527	Tejuçuoca	Ceará	0,272	2
528	Coité do Nóia	Alagoas	0,272	2
529	Candeal	Bahia	0,272	2
530	Várzea Branca	Piauí	0,272	2
531	Camocim de São Félix	Pernambuco	0,272	2
532	Tamboril do Piauí	Piauí	0,272	2
533	Itapipoca	Ceará	0,272	2
534	São José do Piauí	Piauí	0,272	2
535	Orobó	Pernambuco	0,272	2
536	Ielmo Marinho	Rio Grande do Norte	0,273	2
537	João Câmara	Rio Grande do Norte	0,273	2
538	Farias Brito	Ceará	0,273	2

539	Vitória da Conquista	Bahia	0,273	2
540	Beberibe	Ceará	0,273	2
541	Acopiara	Ceará	0,273	2
542	Tabuleiro do Norte	Ceará	0,273	2
543	São Gonçalo do Amarante	Ceará	0,273	2
544	Venha-Ver	Rio Grande do Norte	0,273	2
545	Lavras da Mangabeira	Ceará	0,274	2
546	Alagoinha	Paraíba	0,274	2
547	Monsenhor Hipólito	Piauí	0,274	2
548	Bom Jesus da Lapa	Bahia	0,274	2
549	Borborema	Paraíba	0,274	2
550	Coronel João Sá	Bahia	0,274	2
551	Salgueiro	Pernambuco	0,274	2
552	Araci	Bahia	0,274	2
553	Doutor Severiano	Rio Grande do Norte	0,274	2
554	Santa Cruz	Pernambuco	0,274	2
555	Aracoiaba	Ceará	0,274	2
556	Acaraú	Ceará	0,274	2
557	Aroeiras do Itaim	Piauí	0,274	2
558	Aguiar	Paraíba	0,275	2
559	Itiúba	Bahia	0,275	2
560	Serra da Raiz	Paraíba	0,275	2
561	Limoeiro do Norte	Ceará	0,275	2
562	Igaracy	Paraíba	0,275	2
563	Jaguarari	Bahia	0,275	2
564	Upanema	Rio Grande do Norte	0,275	2
565	Abaíra	Bahia	0,275	2
566	Jandaíra	Rio Grande do Norte	0,275	2
567	Pedro Alexandre	Bahia	0,275	2
568	Santana de Mangueira	Paraíba	0,275	2
569	Wall Ferraz	Piauí	0,275	2
570	Nova Santa Rita	Piauí	0,275	2

571	Malhada	Bahia	0,275	2
572	Águas Belas	Pernambuco	0,275	2
573	Bela Vista do Piauí	Piauí	0,275	2
574	Esperança	Paraíba	0,276	2
575	Santa Maria da Vitória	Bahia	0,276	2
576	Belo Campo	Bahia	0,276	2
577	Pajeú do Piauí	Piauí	0,276	2
578	Teofilândia	Bahia	0,276	2
579	Delmiro Gouveia	Alagoas	0,276	2
580	Bom Jesus	Piauí	0,276	2
581	Muquém do São Francisco	Bahia	0,277	2
582	Brejões	Bahia	0,277	2
583	Boa Hora	Piauí	0,277	2
584	Carnaíba	Pernambuco	0,277	2
585	Poço Redondo	Sergipe	0,277	2
586	Flores	Pernambuco	0,277	2
587	São Bento do Una	Pernambuco	0,277	2
588	Natuba	Paraíba	0,277	2
589	Bertolândia	Piauí	0,277	2
590	São Braz do Piauí	Piauí	0,277	2
591	Santana do Ipanema	Alagoas	0,277	2
592	Boa Ventura	Paraíba	0,277	2
593	Utinga	Bahia	0,277	2
594	Pedra Branca	Ceará	0,277	2
595	Iguatu	Ceará	0,278	2
596	Rio de Contas	Bahia	0,278	2
597	Pau D'Arco do Piauí	Piauí	0,278	2
598	Campo Maior	Piauí	0,278	2
599	Nova Fátima	Bahia	0,278	2
600	Eliseu Martins	Piauí	0,278	2
601	Nova Redenção	Bahia	0,278	2
602	Botuporã	Bahia	0,279	2

<b>603</b>	Carnaubeira da Penha	Pernambuco	0,279	2
<b>604</b>	Garanhuns	Pernambuco	0,279	2
<b>605</b>	Umbuzeiro	Paraíba	0,279	2
<b>606</b>	Itabi	Sergipe	0,279	2
<b>607</b>	Quixabeira	Bahia	0,279	2
<b>608</b>	Planalto	Bahia	0,279	2
<b>609</b>	Boa Viagem	Ceará	0,279	2
<b>610</b>	Caruaru	Pernambuco	0,279	2
<b>611</b>	Ichu	Bahia	0,279	2
<b>612</b>	Ribeirópolis	Sergipe	0,279	2
<b>613</b>	Encruzilhada	Bahia	0,279	2
<b>614</b>	Guaraciaba do Norte	Ceará	0,279	2
<b>615</b>	Saboeiro	Ceará	0,280	2
<b>616</b>	Lençóis	Bahia	0,280	2
<b>617</b>	São João do Piauí	Piauí	0,280	2
<b>618</b>	Bom Conselho	Pernambuco	0,280	2
<b>619</b>	Ruy Barbosa	Rio Grande do Norte	0,280	2
<b>620</b>	Manoel Emídio	Piauí	0,280	2
<b>621</b>	Jeremoabo	Bahia	0,280	2
<b>622</b>	Martins	Rio Grande do Norte	0,280	2
<b>623</b>	Congo	Paraíba	0,280	2
<b>624</b>	Wagner	Bahia	0,281	2
<b>625</b>	Piritiba	Bahia	0,281	2
<b>626</b>	Remanso	Bahia	0,281	2
<b>627</b>	Canto do Buriti	Piauí	0,281	2
<b>628</b>	Colônia do Piauí	Piauí	0,281	2
<b>629</b>	Miraíma	Ceará	0,281	2
<b>630</b>	Jurema	Pernambuco	0,281	2
<b>631</b>	São Rafael	Rio Grande do Norte	0,281	2
<b>632</b>	Santa Cecília	Paraíba	0,281	2
<b>633</b>	Mossoró	Rio Grande do Norte	0,281	2
<b>634</b>	Irajuba	Bahia	0,281	2

635	Inajá	Pernambuco	0,282	2
636	Bom Jesus da Serra	Bahia	0,282	2
637	São José do Belmonte	Pernambuco	0,282	2
638	Iaçu	Bahia	0,282	2
639	Piracuruca	Piauí	0,282	2
640	Pindobaçu	Bahia	0,283	2
641	Riachuelo	Rio Grande do Norte	0,283	2
642	Tibau	Rio Grande do Norte	0,283	2
643	Aurora	Ceará	0,283	2
644	São Francisco de Assis do Piauí	Piauí	0,283	2
645	Cubati	Paraíba	0,283	2
646	Massaranduba	Paraíba	0,283	2
647	Curaçá	Bahia	0,283	2
648	Lajedo	Pernambuco	0,283	2
649	Santa Cruz do Piauí	Piauí	0,283	2
650	Monte Alegre de Sergipe	Sergipe	0,283	2
651	Ouro Branco	Alagoas	0,283	2
652	Santanópolis	Bahia	0,284	2
653	Terra Nova	Pernambuco	0,284	2
654	Itambé	Bahia	0,284	2
655	Gravatá	Pernambuco	0,284	2
656	Juru	Paraíba	0,284	2
657	Santa Terezinha	Bahia	0,284	2
658	Morro do Chapéu	Bahia	0,284	2
659	Maravilha	Alagoas	0,284	2
660	Jaguaruana	Ceará	0,284	2
661	Florianópolis	Piauí	0,285	2
662	Palestina	Alagoas	0,285	2
663	Agrestina	Pernambuco	0,285	2
664	Angicos	Rio Grande do Norte	0,285	2
665	Tangará	Rio Grande do Norte	0,285	2
666	Jucás	Ceará	0,285	2

667	Santa Bárbara	Bahia	0,285	2
668	Cacimbas	Paraíba	0,285	2
669	Quixeramobim	Ceará	0,285	2
670	Areial	Paraíba	0,285	2
671	Bananeiras	Paraíba	0,285	2
672	Amargosa	Bahia	0,286	2
673	Pilões	Paraíba	0,286	2
674	Jaguaretama	Ceará	0,286	2
675	Serra Preta	Bahia	0,286	2
676	Uauá	Bahia	0,286	2
677	Caraúbas	Paraíba	0,286	2
678	Mirandiba	Pernambuco	0,286	2
679	Calçado	Pernambuco	0,286	2
680	Currais	Piauí	0,286	2
681	Gavião	Bahia	0,286	2
682	Caldeirão Grande do Piauí	Piauí	0,286	2
683	Oliveira dos Brejinhos	Bahia	0,286	2
684	Caturama	Bahia	0,286	2
685	Carinhanha	Bahia	0,287	2
686	Banabuiú	Ceará	0,287	2
687	Pavussu	Piauí	0,287	2
688	Triunfo	Pernambuco	0,287	2
689	São José dos Ramos	Paraíba	0,287	2
690	Alto Santo	Ceará	0,287	2
691	Maturéia	Paraíba	0,287	2
692	Pé de Serra	Bahia	0,287	2
693	Pedra Branca	Paraíba	0,287	2
694	Barcelona	Rio Grande do Norte	0,288	2
695	Ibotirama	Bahia	0,288	2
696	Coronel João Pessoa	Rio Grande do Norte	0,288	2
697	Bom Jardim	Pernambuco	0,288	2
698	Água Nova	Rio Grande do Norte	0,288	2

<b>699</b>	São José do Jacuípe	Bahia	0,288	2
<b>700</b>	São Domingos	Paraíba	0,288	2
<b>701</b>	Água Branca	Paraíba	0,288	2
<b>702</b>	Conceição do Coité	Bahia	0,288	2
<b>703</b>	Angelim	Pernambuco	0,288	2
<b>704</b>	São José do Campestre	Rio Grande do Norte	0,288	2
<b>705</b>	Pilõesinhos	Paraíba	0,288	2
<b>706</b>	Canavieira	Piauí	0,288	2
<b>707</b>	Tremedal	Bahia	0,289	2
<b>708</b>	Itabaiana	Paraíba	0,289	2
<b>709</b>	Missão Velha	Ceará	0,289	2
<b>710</b>	Ubajara	Ceará	0,289	2
<b>711</b>	São José da Lagoa Tapada	Paraíba	0,289	2
<b>712</b>	Senador Pompeu	Ceará	0,289	2
<b>713</b>	Capela do Alto Alegre	Bahia	0,289	2
<b>714</b>	Iguaí	Bahia	0,289	2
<b>715</b>	Venturosa	Pernambuco	0,289	2
<b>716</b>	Lagoa do Barro do Piauí	Piauí	0,290	2
<b>717</b>	Serraria	Paraíba	0,290	2
<b>718</b>	Queimadas	Bahia	0,290	2
<b>719</b>	Itaueira	Piauí	0,290	2
<b>720</b>	Vista Serrana	Paraíba	0,290	2
<b>721</b>	Orocó	Pernambuco	0,290	2
<b>722</b>	Avelino Lopes	Piauí	0,290	2
<b>723</b>	Araripina	Pernambuco	0,290	2
<b>724</b>	Remígio	Paraíba	0,290	2
<b>725</b>	Sátiro Dias	Bahia	0,290	2
<b>726</b>	Várzea do Poço	Bahia	0,291	2
<b>727</b>	Francisco Dantas	Rio Grande do Norte	0,291	2
<b>728</b>	Telha	Sergipe	0,291	2
<b>729</b>	Belém do São Francisco	Pernambuco	0,291	2
<b>730</b>	Fruta de Leite	Minas Gerais	0,291	2

<b>731</b>	Solidão	Pernambuco	0,291	2
<b>732</b>	Itapetim	Pernambuco	0,291	2
<b>733</b>	Ibipitanga	Bahia	0,291	2
<b>734</b>	Araçuaí	Minas Gerais	0,291	2
<b>735</b>	Paramirim	Bahia	0,291	2
<b>736</b>	Macambira	Sergipe	0,291	2
<b>737</b>	Guarabira	Paraíba	0,291	2
<b>738</b>	Macaíba	Rio Grande do Norte	0,292	2
<b>739</b>	Quixelô	Ceará	0,292	2
<b>740</b>	Independência	Ceará	0,292	2
<b>741</b>	Tabira	Pernambuco	0,292	2
<b>742</b>	Alvorada do Gurguéia	Piauí	0,292	2
<b>743</b>	Simões	Piauí	0,292	2
<b>744</b>	Juarez Távora	Paraíba	0,292	2
<b>745</b>	Cedro	Pernambuco	0,293	2
<b>746</b>	Jacobina	Bahia	0,293	2
<b>747</b>	Morpará	Bahia	0,293	2
<b>748</b>	Caldas Brandão	Paraíba	0,293	2
<b>749</b>	Jardim	Ceará	0,293	2
<b>750</b>	Monte Santo	Bahia	0,293	2
<b>751</b>	Rio do Pires	Bahia	0,293	2
<b>752</b>	Coribe	Bahia	0,293	2
<b>753</b>	Exu	Pernambuco	0,293	2
<b>754</b>	Pintadas	Bahia	0,293	2
<b>755</b>	Iuiu	Bahia	0,293	2
<b>756</b>	Forquilha	Ceará	0,293	2
<b>757</b>	Brejo da Madre de Deus	Pernambuco	0,293	2
<b>758</b>	Ninheira	Minas Gerais	0,294	2
<b>759</b>	Lajedo do Tabocal	Bahia	0,294	2
<b>760</b>	Terezinha	Pernambuco	0,294	2
<b>761</b>	Itaquara	Bahia	0,294	2
<b>762</b>	Contendas do Sincorá	Bahia	0,294	2

<b>763</b>	Poções	Bahia	0,294	2
<b>764</b>	Pocinhos	Paraíba	0,294	2
<b>765</b>	Russas	Ceará	0,294	2
<b>766</b>	Casserengue	Paraíba	0,294	2
<b>767</b>	Porteiras	Ceará	0,294	2
<b>768</b>	Tabocas do Brejo Velho	Bahia	0,294	2
<b>769</b>	Petrolina	Pernambuco	0,295	2
<b>770</b>	Santa Terezinha	Pernambuco	0,295	2
<b>771</b>	Araruna	Paraíba	0,295	2
<b>772</b>	Caraiás	Bahia	0,295	2
<b>773</b>	Paulistana	Piauí	0,295	2
<b>774</b>	Augusto Severo	Rio Grande do Norte	0,295	2
<b>775</b>	Itaú	Rio Grande do Norte	0,295	2
<b>776</b>	Tenente Ananias	Rio Grande do Norte	0,295	2
<b>777</b>	Santaluz	Bahia	0,295	2
<b>778</b>	Timbaúba dos Batistas	Rio Grande do Norte	0,295	2
<b>779</b>	Iracema	Ceará	0,295	2
<b>780</b>	Sertânia	Pernambuco	0,295	2
<b>781</b>	Brejão	Pernambuco	0,296	2
<b>782</b>	Coremas	Paraíba	0,296	2
<b>783</b>	Sossêgo	Paraíba	0,296	2
<b>784</b>	Ponto Novo	Bahia	0,296	2
<b>785</b>	Santa Luzia	Paraíba	0,296	2
<b>786</b>	Cordeiros	Bahia	0,297	2
<b>787</b>	Serrita	Pernambuco	0,297	2
<b>788</b>	Santo André	Paraíba	0,297	2
<b>789</b>	Sertãozinho	Paraíba	0,297	2
<b>790</b>	Salto da Divisa	Minas Gerais	0,297	2
<b>791</b>	Brejo do Piauí	Piauí	0,297	2
<b>792</b>	Pacoti	Ceará	0,297	2
<b>793</b>	Nossa Senhora da Glória	Sergipe	0,297	2
<b>794</b>	Palmas de Monte Alto	Bahia	0,297	2

<b>795</b>	Dom Inocêncio	Piauí	0,297	2
<b>796</b>	João Dias	Rio Grande do Norte	0,297	2
<b>797</b>	Nossa Senhora das Dores	Sergipe	0,297	2
<b>798</b>	Capim Grosso	Bahia	0,298	2
<b>799</b>	Serra de São Bento	Rio Grande do Norte	0,298	2
<b>800</b>	Cacimba de Dentro	Paraíba	0,298	2
<b>801</b>	Puxinanã	Paraíba	0,298	2
<b>802</b>	Paraná	Rio Grande do Norte	0,298	2
<b>803</b>	São Julião	Piauí	0,298	2
<b>804</b>	Palmeirina	Pernambuco	0,298	2
<b>805</b>	Pedra Grande	Rio Grande do Norte	0,298	2
<b>806</b>	Itiruçu	Bahia	0,299	2
<b>807</b>	Itatim	Bahia	0,299	2
<b>808</b>	Brejolândia	Bahia	0,299	2
<b>809</b>	Anagé	Bahia	0,299	2
<b>810</b>	Lagoa Nova	Rio Grande do Norte	0,299	2
<b>811</b>	Lagoa Grande	Pernambuco	0,299	2
<b>812</b>	Afrânio	Pernambuco	0,299	2
<b>813</b>	Valente	Bahia	0,299	2
<b>814</b>	Afogados da Ingazeira	Pernambuco	0,299	2
<b>815</b>	Vera Mendes	Piauí	0,299	2
<b>816</b>	Teixeira	Paraíba	0,300	2
<b>817</b>	Sobradinho	Bahia	0,300	2
<b>818</b>	Governador Dix-Sept Rosado	Rio Grande do Norte	0,300	2
<b>819</b>	Cravolândia	Bahia	0,300	2
<b>820</b>	Deputado Irapuan Pinheiro	Ceará	0,300	2
<b>821</b>	Araçagi	Paraíba	0,300	2
<b>822</b>	Caetanos	Bahia	0,300	2
<b>823</b>	Carira	Sergipe	0,300	2
<b>824</b>	Baianópolis	Bahia	0,300	2
<b>825</b>	Serra Dourada	Bahia	0,300	2
<b>826</b>	Saúde	Bahia	0,300	2

827	Quixeré	Ceará	0,300	2
828	Boa Vista	Paraíba	0,301	2
829	Vera Cruz	Rio Grande do Norte	0,301	2
830	Iramaia	Bahia	0,301	2
831	Japonvar	Minas Gerais	0,301	2
832	Baraúna	Rio Grande do Norte	0,301	2
833	Gararu	Sergipe	0,301	2
834	Sítio Novo	Rio Grande do Norte	0,301	2
835	Patis	Minas Gerais	0,301	2
836	Taperoá	Paraíba	0,302	2
837	Tanque Novo	Bahia	0,302	2
838	Ipupiara	Bahia	0,302	2
839	Mombaça	Ceará	0,302	2
840	Serra Talhada	Pernambuco	0,302	2
841	São Bento do Norte	Rio Grande do Norte	0,302	2
842	Guaramiranga	Ceará	0,302	2
843	Nossa Senhora de Lourdes	Sergipe	0,302	2
844	Jupi	Pernambuco	0,303	2
845	Curral Velho	Paraíba	0,303	2
846	Pentecoste	Ceará	0,303	2
847	Piatã	Bahia	0,303	2
848	São João das Missões	Minas Gerais	0,303	2
849	Rodolfo Fernandes	Rio Grande do Norte	0,303	2
850	Espinosa	Minas Gerais	0,303	2
851	Serra Redonda	Paraíba	0,303	2
852	Afonso Bezerra	Rio Grande do Norte	0,303	2
853	Olivedos	Paraíba	0,303	2
854	Serrinha	Rio Grande do Norte	0,303	2
855	Alto do Rodrigues	Rio Grande do Norte	0,303	2
856	Jardim de Angicos	Rio Grande do Norte	0,303	2
857	Pedra Lavrada	Paraíba	0,304	2
858	Livramento de Nossa Senhora	Bahia	0,304	2

<b>859</b>	Lagoa Real	Bahia	0,304	2
<b>860</b>	José da Penha	Rio Grande do Norte	0,304	2
<b>861</b>	Damião	Paraíba	0,304	2
<b>862</b>	São João do Tigre	Paraíba	0,304	2
<b>863</b>	Carnaubais	Rio Grande do Norte	0,304	2
<b>864</b>	Catuti	Minas Gerais	0,304	2
<b>865</b>	Triunfo Potiguar	Rio Grande do Norte	0,304	2
<b>866</b>	São Domingos	Bahia	0,304	2
<b>867</b>	Santa Luz	Piauí	0,305	2
<b>868</b>	Amontada	Ceará	0,305	2
<b>869</b>	Morro Cabeça no Tempo	Piauí	0,305	2
<b>870</b>	Queimada Nova	Piauí	0,305	2
<b>871</b>	Comercinho	Minas Gerais	0,305	2
<b>872</b>	Casa Nova	Bahia	0,305	2
<b>873</b>	Cocos	Bahia	0,305	2
<b>874</b>	São João do Rio do Peixe	Paraíba	0,305	2
<b>875</b>	Baraúna	Paraíba	0,305	2
<b>876</b>	Guajeru	Bahia	0,305	2
<b>877</b>	Brejinho	Pernambuco	0,305	2
<b>878</b>	Diamante	Paraíba	0,306	2
<b>879</b>	Mauriti	Ceará	0,306	2
<b>880</b>	Riachão do Jacuípe	Bahia	0,306	2
<b>881</b>	Sebastião Barros	Piauí	0,306	2
<b>882</b>	Santana do Matos	Rio Grande do Norte	0,306	2
<b>883</b>	Monte Horebe	Paraíba	0,306	2
<b>884</b>	Riacho Frio	Piauí	0,306	2
<b>885</b>	Poço Branco	Rio Grande do Norte	0,306	2
<b>886</b>	Barra de Santana	Paraíba	0,307	2
<b>887</b>	Floresta	Pernambuco	0,307	2
<b>888</b>	Corrente	Piauí	0,307	2
<b>889</b>	Jericó	Paraíba	0,307	2
<b>890</b>	São José de Piranhas	Paraíba	0,307	2

<b>891</b>	Barro	Ceará	0,307	2
<b>892</b>	Santana	Bahia	0,307	2
<b>893</b>	São José de Princesa	Paraíba	0,307	2
<b>894</b>	Andorinha	Bahia	0,307	2
<b>895</b>	Parnaguá	Piauí	0,307	2
<b>896</b>	Pureza	Rio Grande do Norte	0,307	2
<b>897</b>	Juazeiro do Piauí	Piauí	0,307	2
<b>898</b>	Algodão de Jandaíra	Paraíba	0,308	2
<b>899</b>	Santa Rosa do Piauí	Piauí	0,308	2
<b>900</b>	Cuité	Paraíba	0,308	2
<b>901</b>	Duas Estradas	Paraíba	0,308	2
<b>902</b>	América Dourada	Bahia	0,308	2
<b>903</b>	Matina	Bahia	0,308	2
<b>904</b>	Manaíra	Paraíba	0,308	2
<b>905</b>	Taipu	Rio Grande do Norte	0,308	2
<b>906</b>	Novo Santo Antônio	Piauí	0,308	2
<b>907</b>	Feira da Mata	Bahia	0,309	2
<b>908</b>	Belém	Paraíba	0,309	2
<b>909</b>	Olho d'Água	Paraíba	0,309	2
<b>910</b>	Montadas	Paraíba	0,309	2
<b>911</b>	Trairi	Ceará	0,309	2
<b>912</b>	Mirante	Bahia	0,309	2
<b>913</b>	Lajes	Rio Grande do Norte	0,309	2
<b>914</b>	Jacinto	Minas Gerais	0,309	2
<b>915</b>	Bom Jesus	Rio Grande do Norte	0,309	2
<b>916</b>	Nova Canaã	Bahia	0,309	2
<b>917</b>	Jussiape	Bahia	0,310	2
<b>918</b>	Pinhão	Sergipe	0,310	2
<b>919</b>	Riacho de Santana	Bahia	0,310	2
<b>920</b>	Rubelita	Minas Gerais	0,310	2
<b>921</b>	Monte Azul	Minas Gerais	0,310	2
<b>922</b>	São José do Egito	Pernambuco	0,310	2

923	Pirpirituba	Paraíba	0,310	2
924	Padre Paraíso	Minas Gerais	0,310	2
925	Francisco Badaró	Minas Gerais	0,311	2
926	Solânea	Paraíba	0,311	2
927	Sebastião Leal	Piauí	0,311	2
928	Nordestina	Bahia	0,312	2
929	Touros	Rio Grande do Norte	0,312	2
930	Jequié	Bahia	0,312	2
931	Granjeiro	Ceará	0,312	2
932	Monte Formoso	Minas Gerais	0,312	2
933	Itarema	Ceará	0,312	2
934	Santa Rita de Cássia	Bahia	0,312	2
935	São Vicente do Seridó	Paraíba	0,312	2
936	Rafael Godeiro	Rio Grande do Norte	0,313	2
937	Miguel Calmon	Bahia	0,313	2
938	Iguaracy	Pernambuco	0,313	2
939	Ituaçu	Bahia	0,313	2
940	Maetinga	Bahia	0,313	2
941	Alexandria	Rio Grande do Norte	0,313	2
942	Águas Vermelhas	Minas Gerais	0,313	2
943	Correntes	Pernambuco	0,313	2
944	São Vicente	Rio Grande do Norte	0,313	2
945	São Tomé	Rio Grande do Norte	0,313	2
946	Angical	Bahia	0,313	2
947	Lucrecia	Rio Grande do Norte	0,314	2
948	Santo Antônio	Rio Grande do Norte	0,315	2
949	Candiba	Bahia	0,315	2
950	Santa Cruz da Baixa Verde	Pernambuco	0,315	2
951	Rafael Fernandes	Rio Grande do Norte	0,315	2
952	Elísio Medrado	Bahia	0,315	2
953	Santa Cruz	Rio Grande do Norte	0,315	2
954	Itaobim	Minas Gerais	0,315	2

955	Novo Cruzeiro	Minas Gerais	0,315	2
956	Bonito de Minas	Minas Gerais	0,316	2
957	Júlio Borges	Piauí	0,316	2
958	Mairi	Bahia	0,316	2
959	Brejo do Cruz	Paraíba	0,316	2
960	Itinga	Minas Gerais	0,316	2
961	Mucugê	Bahia	0,316	2
962	Encanto	Rio Grande do Norte	0,316	2
963	Campo Redondo	Rio Grande do Norte	0,316	2
964	Ouro Branco	Rio Grande do Norte	0,316	2
965	Cônego Marinho	Minas Gerais	0,316	2
966	São Paulo do Potengi	Rio Grande do Norte	0,316	2
967	Boqueirão	Paraíba	0,316	2
968	Riacho de Santana	Rio Grande do Norte	0,317	2
969	Princesa Isabel	Paraíba	0,317	2
970	Pedra Mole	Sergipe	0,317	2
971	Equador	Rio Grande do Norte	0,317	2
972	Januária	Minas Gerais	0,317	2
973	Pau dos Ferros	Rio Grande do Norte	0,317	2
974	Riachão das Neves	Bahia	0,317	3
975	Cotegipe	Bahia	0,317	3
976	Cândido Sales	Bahia	0,318	3
977	Juazeiro	Bahia	0,318	3
978	Pedras de Maria da Cruz	Minas Gerais	0,318	3
979	São Pedro	Rio Grande do Norte	0,318	3
980	Condeúba	Bahia	0,318	3
981	São Francisco	Paraíba	0,318	3
982	Presidente Jânio Quadros	Bahia	0,318	3
983	Brejinho	Rio Grande do Norte	0,319	3
984	Barreiras	Bahia	0,319	3
985	Capitão Gervásio Oliveira	Piauí	0,319	3
986	Jaguaquara	Bahia	0,319	3

<b>987</b>	Mãe d'Água	Paraíba	0,319	3
<b>988</b>	Bodó	Rio Grande do Norte	0,319	3
<b>989</b>	Salgadinho	Paraíba	0,319	3
<b>990</b>	Camalaú	Paraíba	0,320	3
<b>991</b>	São Sebastião de Lagoa de Roça	Paraíba	0,320	3
<b>992</b>	Major Sales	Rio Grande do Norte	0,320	3
<b>993</b>	Cabrobó	Pernambuco	0,320	3
<b>994</b>	Dormentes	Pernambuco	0,320	3
<b>995</b>	Itagi	Bahia	0,320	3
<b>996</b>	Ibitiara	Bahia	0,320	3
<b>997</b>	Frei Martinho	Paraíba	0,320	3
<b>998</b>	Canhoba	Sergipe	0,321	3
<b>999</b>	Nova Palmeira	Paraíba	0,321	3
<b>1000</b>	Ibicoara	Bahia	0,321	3
<b>1001</b>	Cupira	Pernambuco	0,321	3
<b>1002</b>	Baixa Grande	Bahia	0,321	3
<b>1003</b>	Tapiramutá	Bahia	0,321	3
<b>1004</b>	Santa Teresinha	Paraíba	0,321	3
<b>1005</b>	Apuiarés	Ceará	0,321	3
<b>1006</b>	Pedra Azul	Minas Gerais	0,321	3
<b>1007</b>	Lontra	Minas Gerais	0,321	3
<b>1008</b>	Santa Cruz do Capibaribe	Pernambuco	0,322	3
<b>1009</b>	Mulungu	Paraíba	0,322	3
<b>1010</b>	Carrapateira	Paraíba	0,322	3
<b>1011</b>	Gurjão	Paraíba	0,322	3
<b>1012</b>	Barra da Estiva	Bahia	0,322	3
<b>1013</b>	Cerro Corá	Rio Grande do Norte	0,323	3
<b>1014</b>	Condado	Paraíba	0,323	3
<b>1015</b>	Nova Floresta	Paraíba	0,323	3
<b>1016</b>	São João da Ponte	Minas Gerais	0,323	3
<b>1017</b>	Grão Mogol	Minas Gerais	0,323	3
<b>1018</b>	Bom Jesus	Paraíba	0,323	3

<b>1019</b>	Dom Basílio	Bahia	0,323	3
<b>1020</b>	Jucati	Pernambuco	0,324	3
<b>1021</b>	Ipangaçu	Rio Grande do Norte	0,324	3
<b>1022</b>	Montezuma	Minas Gerais	0,324	3
<b>1023</b>	Seabra	Bahia	0,324	3
<b>1024</b>	Jacobina do Piauí	Piauí	0,324	3
<b>1025</b>	Parnamirim	Pernambuco	0,324	3
<b>1026</b>	Sousa	Paraíba	0,324	3
<b>1027</b>	Rio do Antônio	Bahia	0,325	3
<b>1028</b>	Rubim	Minas Gerais	0,325	3
<b>1029</b>	Almino Afonso	Rio Grande do Norte	0,325	3
<b>1030</b>	Betânia do Piauí	Piauí	0,325	3
<b>1031</b>	Várzea	Rio Grande do Norte	0,325	3
<b>1032</b>	Antônio Martins	Rio Grande do Norte	0,326	3
<b>1033</b>	São Félix do Coribe	Bahia	0,326	3
<b>1034</b>	Bom Sucesso	Paraíba	0,326	3
<b>1035</b>	Junco do Seridó	Paraíba	0,326	3
<b>1036</b>	Triunfo	Paraíba	0,326	3
<b>1037</b>	Jardim do Seridó	Rio Grande do Norte	0,326	3
<b>1038</b>	Porto da Folha	Sergipe	0,326	3
<b>1039</b>	Montalvânia	Minas Gerais	0,326	3
<b>1040</b>	Divisa Alegre	Minas Gerais	0,327	3
<b>1041</b>	São Fernando	Rio Grande do Norte	0,327	3
<b>1042</b>	Caridade do Piauí	Piauí	0,327	3
<b>1043</b>	Parazinho	Rio Grande do Norte	0,327	3
<b>1044</b>	São Bentinho	Paraíba	0,327	3
<b>1045</b>	Nova Cruz	Rio Grande do Norte	0,327	3
<b>1046</b>	Tavares	Paraíba	0,327	3
<b>1047</b>	Barra do Choça	Bahia	0,327	3
<b>1048</b>	Apodi	Rio Grande do Norte	0,327	3
<b>1049</b>	Mundo Novo	Bahia	0,328	3
<b>1050</b>	Jucurutu	Rio Grande do Norte	0,328	3

<b>1051</b>	Areia	Paraíba	0,328	3
<b>1052</b>	São Bento do Trairí	Rio Grande do Norte	0,328	3
<b>1053</b>	Frutuoso Gomes	Rio Grande do Norte	0,328	3
<b>1054</b>	Juvenília	Minas Gerais	0,328	3
<b>1055</b>	Almenara	Minas Gerais	0,328	3
<b>1056</b>	São João do Cariri	Paraíba	0,329	3
<b>1057</b>	Caiçara do Rio do Vento	Rio Grande do Norte	0,329	3
<b>1058</b>	Bandeira	Minas Gerais	0,329	3
<b>1059</b>	Belo Jardim	Pernambuco	0,329	3
<b>1060</b>	Assunção	Paraíba	0,330	3
<b>1061</b>	Cajazeirinhas	Paraíba	0,330	3
<b>1062</b>	Chapada do Norte	Minas Gerais	0,330	3
<b>1063</b>	Alagoa Grande	Paraíba	0,330	3
<b>1064</b>	Aracatu	Bahia	0,330	3
<b>1065</b>	Santa Helena	Paraíba	0,331	3
<b>1066</b>	Currais Novos	Rio Grande do Norte	0,331	3
<b>1067</b>	Ponto dos Volantes	Minas Gerais	0,331	3
<b>1068</b>	Porteirinha	Minas Gerais	0,331	3
<b>1069</b>	Brejo dos Santos	Paraíba	0,331	3
<b>1070</b>	Prata	Paraíba	0,331	3
<b>1071</b>	Nazarezinho	Paraíba	0,332	3
<b>1072</b>	Barra de Santa Rosa	Paraíba	0,332	3
<b>1073</b>	Florânia	Rio Grande do Norte	0,332	3
<b>1074</b>	Caraí	Minas Gerais	0,332	3
<b>1075</b>	Serra Grande	Paraíba	0,332	3
<b>1076</b>	Itarantim	Bahia	0,333	3
<b>1077</b>	Soledade	Paraíba	0,333	3
<b>1078</b>	Pombal	Paraíba	0,333	3
<b>1079</b>	Picuí	Paraíba	0,333	3
<b>1080</b>	Amparo do São Francisco	Sergipe	0,333	3
<b>1081</b>	Caetité	Bahia	0,333	3
<b>1082</b>	Jequitinhonha	Minas Gerais	0,334	3

<b>1083</b>	Berilo	Minas Gerais	0,334	3
<b>1084</b>	Santa Filomena	Pernambuco	0,334	3
<b>1085</b>	Jardim de Piranhas	Rio Grande do Norte	0,334	3
<b>1086</b>	Alagoa Nova	Paraíba	0,335	3
<b>1087</b>	Mortugaba	Bahia	0,335	3
<b>1088</b>	Parari	Paraíba	0,335	3
<b>1089</b>	Monteiro	Paraíba	0,335	3
<b>1090</b>	Mato Grosso	Paraíba	0,335	3
<b>1091</b>	Tenente Laurentino Cruz	Rio Grande do Norte	0,335	3
<b>1092</b>	Coronel Ezequiel	Rio Grande do Norte	0,336	3
<b>1093</b>	Sebastião Laranjeiras	Bahia	0,336	3
<b>1094</b>	Desterro	Paraíba	0,336	3
<b>1095</b>	Poço de José de Moura	Paraíba	0,336	3
<b>1096</b>	Palmeira do Piauí	Piauí	0,336	3
<b>1097</b>	Jordânia	Minas Gerais	0,337	3
<b>1098</b>	General Sampaio	Ceará	0,337	3
<b>1099</b>	Lagoa de Velhos	Rio Grande do Norte	0,337	3
<b>1100</b>	Cachoeira dos Índios	Paraíba	0,337	3
<b>1101</b>	São Romão	Minas Gerais	0,337	3
<b>1102</b>	Varzelândia	Minas Gerais	0,337	3
<b>1103</b>	Joáima	Minas Gerais	0,338	3
<b>1104</b>	Belém do Brejo do Cruz	Paraíba	0,338	3
<b>1105</b>	Wanderley	Bahia	0,338	3
<b>1106</b>	Viçosa	Rio Grande do Norte	0,339	3
<b>1107</b>	São Domingos do Cariri	Paraíba	0,339	3
<b>1108</b>	Caraúbas	Rio Grande do Norte	0,339	3
<b>1109</b>	Ingazeira	Pernambuco	0,339	3
<b>1110</b>	Itapetinga	Bahia	0,339	3
<b>1111</b>	São Bento	Paraíba	0,339	3
<b>1112</b>	Santa Maria	Rio Grande do Norte	0,340	3
<b>1113</b>	Paulista	Paraíba	0,340	3
<b>1114</b>	Mamonas	Minas Gerais	0,340	3

<b>1115</b>	Lagoa Seca	Paraíba	0,340	3
<b>1116</b>	Ibiapina	Ceará	0,340	3
<b>1117</b>	Pedro Avelino	Rio Grande do Norte	0,341	3
<b>1118</b>	Alcantil	Paraíba	0,341	3
<b>1119</b>	Penaforte	Ceará	0,341	3
<b>1120</b>	Caculé	Bahia	0,342	3
<b>1121</b>	Arara	Paraíba	0,342	3
<b>1122</b>	Felipe Guerra	Rio Grande do Norte	0,342	3
<b>1123</b>	Jacaraci	Bahia	0,343	3
<b>1124</b>	Livramento	Paraíba	0,343	3
<b>1125</b>	Japi	Rio Grande do Norte	0,343	3
<b>1126</b>	Itajá	Rio Grande do Norte	0,343	3
<b>1127</b>	Bonito de Santa Fé	Paraíba	0,343	3
<b>1128</b>	Moreilândia	Pernambuco	0,343	3
<b>1129</b>	Licínio de Almeida	Bahia	0,344	3
<b>1130</b>	Lagoa	Paraíba	0,344	3
<b>1131</b>	Baixio	Ceará	0,344	3
<b>1132</b>	Caturité	Paraíba	0,344	3
<b>1133</b>	Pai Pedro	Minas Gerais	0,344	3
<b>1134</b>	Coxixola	Paraíba	0,344	3
<b>1135</b>	Padre Carvalho	Minas Gerais	0,344	3
<b>1136</b>	Riacho da Cruz	Rio Grande do Norte	0,345	3
<b>1137</b>	Barra de São Miguel	Paraíba	0,345	3
<b>1138</b>	Uiraúna	Paraíba	0,345	3
<b>1139</b>	Santa Maria do Salto	Minas Gerais	0,345	3
<b>1140</b>	Gameleiras	Minas Gerais	0,345	3
<b>1141</b>	Brejo Santo	Ceará	0,346	3
<b>1142</b>	Lajes Pintadas	Rio Grande do Norte	0,346	3
<b>1143</b>	Emas	Paraíba	0,346	3
<b>1144</b>	Ipueira	Rio Grande do Norte	0,346	3
<b>1145</b>	Malhada de Pedras	Bahia	0,346	3
<b>1146</b>	Cajazeiras	Paraíba	0,346	3

<b>1147</b>	Açu	Rio Grande do Norte	0,346	3
<b>1148</b>	Catingueira	Paraíba	0,346	3
<b>1149</b>	São José dos Cordeiros	Paraíba	0,347	3
<b>1150</b>	Tanhaçu	Bahia	0,347	3
<b>1151</b>	Santa Cruz	Paraíba	0,347	3
<b>1152</b>	Jaíba	Minas Gerais	0,347	3
<b>1153</b>	Medina	Minas Gerais	0,348	3
<b>1154</b>	Serra Branca	Paraíba	0,349	3
<b>1155</b>	Brumado	Bahia	0,349	3
<b>1156</b>	Cacimba de Areia	Paraíba	0,349	3
<b>1157</b>	Riacho dos Cavalos	Paraíba	0,350	3
<b>1158</b>	Manga	Minas Gerais	0,350	3
<b>1159</b>	Zabelê	Paraíba	0,350	3
<b>1160</b>	Maracás	Bahia	0,350	3
<b>1161</b>	Umarizal	Rio Grande do Norte	0,350	3
<b>1162</b>	Marizópolis	Paraíba	0,350	3
<b>1163</b>	Parelhas	Rio Grande do Norte	0,350	3
<b>1164</b>	Formosa do Rio Preto	Bahia	0,351	3
<b>1165</b>	Guanambi	Bahia	0,351	3
<b>1166</b>	Planaltino	Bahia	0,351	3
<b>1167</b>	Riacho dos Machados	Minas Gerais	0,351	3
<b>1168</b>	Josenópolis	Minas Gerais	0,352	3
<b>1169</b>	Urandi	Bahia	0,353	3
<b>1170</b>	Virgem da Lapa	Minas Gerais	0,354	3
<b>1171</b>	Aparecida	Paraíba	0,354	3
<b>1172</b>	Jenipapo de Minas	Minas Gerais	0,354	3
<b>1173</b>	Colônia do Gurguéia	Piauí	0,354	3
<b>1174</b>	Indaiabira	Minas Gerais	0,354	3
<b>1175</b>	Taboleiro Grande	Rio Grande do Norte	0,355	3
<b>1176</b>	Caicó	Rio Grande do Norte	0,355	3
<b>1177</b>	São Francisco do Oeste	Rio Grande do Norte	0,355	3
<b>1178</b>	Passagem	Paraíba	0,355	3

<b>1179</b>	São Mamede	Paraíba	0,355	3
<b>1180</b>	Miravânia	Minas Gerais	0,355	3
<b>1181</b>	Boninal	Bahia	0,355	3
<b>1182</b>	Riacho de Santo Antônio	Paraíba	0,355	3
<b>1183</b>	Conceição	Paraíba	0,356	3
<b>1184</b>	São Sebastião do Umbuzeiro	Paraíba	0,356	3
<b>1185</b>	Chã Grande	Pernambuco	0,356	3
<b>1186</b>	Santa Fé de Minas	Minas Gerais	0,356	3
<b>1187</b>	Cabaceiras	Paraíba	0,356	3
<b>1188</b>	Salinas	Minas Gerais	0,357	3
<b>1189</b>	Serra Negra do Norte	Rio Grande do Norte	0,357	3
<b>1190</b>	Curimatá	Piauí	0,357	3
<b>1191</b>	Pirapora	Minas Gerais	0,357	3
<b>1192</b>	Catolé do Rocha	Paraíba	0,358	3
<b>1193</b>	Mato Verde	Minas Gerais	0,358	3
<b>1194</b>	Taiobeiras	Minas Gerais	0,359	3
<b>1195</b>	Macarani	Bahia	0,360	3
<b>1196</b>	Novo Horizonte	Bahia	0,360	3
<b>1197</b>	Santana do Seridó	Rio Grande do Norte	0,361	3
<b>1198</b>	Vargem Grande do Rio Pardo	Minas Gerais	0,361	3
<b>1199</b>	Ibiracatu	Minas Gerais	0,362	3
<b>1200</b>	Ouro Velho	Paraíba	0,362	3
<b>1201</b>	Santo Antônio do Retiro	Minas Gerais	0,362	3
<b>1202</b>	Novorizonte	Minas Gerais	0,362	3
<b>1203</b>	Patos	Paraíba	0,363	3
<b>1204</b>	Divisópolis	Minas Gerais	0,364	3
<b>1205</b>	São José do Bonfim	Paraíba	0,364	3
<b>1206</b>	Areia de Baraúnas	Paraíba	0,364	3
<b>1207</b>	Caiçara do Norte	Rio Grande do Norte	0,364	3
<b>1208</b>	Janduís	Rio Grande do Norte	0,366	3
<b>1209</b>	São José do Seridó	Rio Grande do Norte	0,366	3
<b>1210</b>	Tuparetama	Pernambuco	0,366	3

<b>1211</b>	Piripá	Bahia	0,366	3
<b>1212</b>	Granito	Pernambuco	0,366	3
<b>1213</b>	Ibiara	Paraíba	0,366	3
<b>1214</b>	Curral de Dentro	Minas Gerais	0,366	3
<b>1215</b>	Coronel Murta	Minas Gerais	0,367	3
<b>1216</b>	Buritizeiro	Minas Gerais	0,367	3
<b>1217</b>	Santa Cruz de Salinas	Minas Gerais	0,368	3
<b>1218</b>	Serranópolis de Minas	Minas Gerais	0,368	3
<b>1219</b>	Bento Fernandes	Rio Grande do Norte	0,369	3
<b>1220</b>	Igaporã	Bahia	0,369	3
<b>1221</b>	Verdelândia	Minas Gerais	0,370	3
<b>1222</b>	Santa Inês	Paraíba	0,370	3
<b>1223</b>	Maiquinique	Bahia	0,370	3
<b>1224</b>	Fernando Pedroza	Rio Grande do Norte	0,370	3
<b>1225</b>	Nova Porteirinha	Minas Gerais	0,371	3
<b>1226</b>	Patu	Rio Grande do Norte	0,371	3
<b>1227</b>	Ibiassucê	Bahia	0,373	3
<b>1228</b>	Marcelino Vieira	Rio Grande do Norte	0,374	3
<b>1229</b>	São João do Paraíso	Minas Gerais	0,374	3
<b>1230</b>	Mata Verde	Minas Gerais	0,374	3
<b>1231</b>	Amparo	Paraíba	0,375	3
<b>1232</b>	Janaúba	Minas Gerais	0,375	3
<b>1233</b>	Nova Olinda	Paraíba	0,376	3
<b>1234</b>	Paraú	Rio Grande do Norte	0,378	3
<b>1235</b>	Pindaí	Bahia	0,378	3
<b>1236</b>	Potiraguá	Bahia	0,379	3
<b>1237</b>	Várzea	Paraíba	0,381	3
<b>1238</b>	Matias Cardoso	Minas Gerais	0,383	3
<b>1239</b>	Carnaúba dos Dantas	Rio Grande do Norte	0,383	3
<b>1240</b>	Cachoeira de Pajeú	Minas Gerais	0,383	3
<b>1241</b>	São João do Sabugi	Rio Grande do Norte	0,383	3
<b>1242</b>	Capitão Enéas	Minas Gerais	0,384	3

<b>1243</b>	José Gonçalves de Minas	Minas Gerais	0,385	3
<b>1244</b>	Pedra Preta	Rio Grande do Norte	0,385	3
<b>1245</b>	Olho d'Água do Borges	Rio Grande do Norte	0,386	3
<b>1246</b>	Acari	Rio Grande do Norte	0,387	3
<b>1247</b>	Jaçanã	Rio Grande do Norte	0,393	3
<b>1248</b>	Cristália	Minas Gerais	0,394	3
<b>1249</b>	São José do Brejo do Cruz	Paraíba	0,394	3
<b>1250</b>	Lafaiete Coutinho	Bahia	0,394	3
<b>1251</b>	Sumé	Paraíba	0,394	3
<b>1252</b>	Francisco Sá	Minas Gerais	0,395	3
<b>1253</b>	Cruzeta	Rio Grande do Norte	0,402	3
<b>1254</b>	Rio Pardo de Minas	Minas Gerais	0,405	3
<b>1255</b>	São José de Espinharas	Paraíba	0,406	3
<b>1256</b>	São José do Sabugi	Paraíba	0,409	3
<b>1257</b>	Quixaba	Paraíba	0,412	3
<b>1258</b>	Acauã	Piauí	0,413	3
<b>1259</b>	Várzea da Palma	Minas Gerais	0,423	3
<b>1260</b>	Berizal	Minas Gerais	0,432	3
<b>1261</b>	Felisburgo	Minas Gerais	0,440	3
<b>1262</b>	Messias Targino	Rio Grande do Norte	0,445	3

Fonte: Elaboração própria (2021).