

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA**

**PÂMELA ROSSONI LIMA**

**ESTUDO DA PERCEPÇÃO PÚBLICA SOBRE CAPTURA E ARMAZENAMENTO  
GEOLÓGICO DE CO<sub>2</sub> (CCS) NO ESPÍRITO SANTO**

**SÃO MATEUS – ES**

**2018**

**PÂMELA ROSSONI LIMA**

**ESTUDO DA PERCEPÇÃO PÚBLICA SOBRE CAPTURA E ARMAZENAMENTO  
GEOLÓGICO DE CO<sub>2</sub> (CCS) NO ESPÍRITO SANTO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do Grau de Mestre em Energia.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Meneguelo.

Co-orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gisele de Lorena Diniz Chaves.

**SÃO MATEUS – ES**

**2018**

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

---

L732e Lima, Pâmela Rossoni, 1993-  
Estudo da percepção pública sobre Captura e Armazenamento Geológico de CO<sub>2</sub> (CCS) no Espírito Santo / Pâmela Rossoni Lima. - 2018.  
166 f. : il.

Orientadora: Ana Paula Meneguelo.  
Coorientadora: Gisele de Lorena Diniz Chaves.  
Dissertação (Mestrado em Energia) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo.

1. Opinião pública - Pesquisa. I. Meneguelo, Ana Paula. II. Chaves, Gisele de Lorena Diniz. III. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. IV. Título.

CDU: 620.9

---

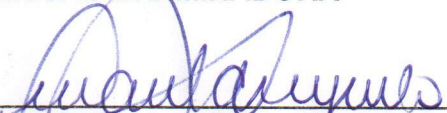
PÂMELA ROSSONI LIMA

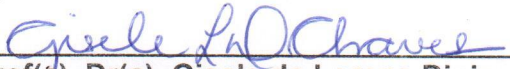
**ESTUDO DA PERCEPÇÃO PÚBLICA SOBRE CAPTURA E  
ARMAZENAMENTO GEOLÓGICO DE CO<sub>2</sub> (CCS) NO ESPÍRITO  
SANTO**

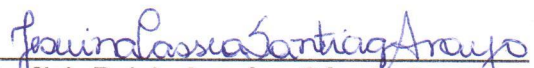
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Energia.

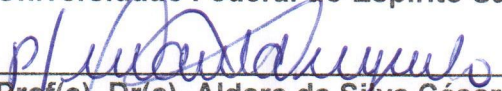
Aprovada em 12 de novembro de 2018.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof(a). Dr(a). Ana Paula Meneguelo  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof(a). Dr(a). Gisele de Lorena Diniz  
Chaves  
Universidade Federal do Espírito Santo

  
\_\_\_\_\_  
Prof(a). Dr(a). Jesuína Cássia Santiago  
de Araújo  
Universidade Federal do Espírito Santo

  
\_\_\_\_\_  
Prof(a). Dr(a). Aldara da Silva César  
Universidade Federal Fluminense

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter chegado até aqui. Toda Honra, toda Glória e todo Louvor sejam dados a Deus. Agradeço também aos meus familiares que me ajudaram e me apoiaram nesta caminhada. Dedico um agradecimento especial ao meu noivo Guilherme Sanches do Amaral pelo incentivo, amor, generosidade e resiliência nos momentos difíceis. Também gostaria de agradecer a minha amiga Cristina Lima de Moraes pela ajuda e apoio sempre que precisei.

A minha orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Paula Meneguelo pela consideração que sempre teve por mim e pelos ensinamentos e a minha co-orientadora Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Gisele de Lorena Diniz Chaves pelas experiências compartilhadas durante o trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Energia (PPGEN) da UFES, por todo o conhecimento compartilhado.

“Pedi, e dar-se-vos-á; buscai e achareis; batei, e abrir-se-vos-á. Pois todo o que pede recebe; o que busca encontra; e, a quem bate, abrir-se-lhe-á.”

Mateus 7:7-8

## RESUMO

A produção de energia por processos mais limpos associado à conscientização da população para um consumo sustentável torna-se um desafio para o século XXI. Porém, a maior parte da energia consumida mundialmente é oriunda da queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural), responsáveis pela geração dos Gases de Efeito Estufa, sendo os mais abundantes: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O. Entretanto, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) merece destaque, pois é o gás que mais contribui para o aquecimento global, representando 58% do total das emissões mundiais de GEE (IEA, 2017). No Brasil, este gás representa 73% das emissões (SEEG, 2018). Neste contexto, insere-se a tecnologia de Sequestro Geológico de Carbono (ou *Carbon Capture and Storage – CCS*), que visa contribuir para a redução das emissões de CO<sub>2</sub>. Esta dissertação tem como objetivo analisar a percepção pública da tecnologia CCS no estado do Espírito Santo, mais especificamente nas cidades de Vitória (capital) e São Mateus (interior), relacionando-a com a consciência ambiental dos cidadãos no âmbito das mudanças climáticas. Este estudo teve como estratégia metodológica a obtenção de dados por meio de entrevistas pessoais com 400 habitantes em cada cidade. Foi realizada uma análise descritiva dos resultados de modo a fundamentar as diferenças entre as respostas obtidas na capital e no interior. Além disso, também foram realizados testes de hipóteses com diferentes grupos da população para avaliar a existência de associação entre as variáveis qualitativas. Observou-se que a maior parte dos entrevistados em ambas as cidades sentem as mudanças climáticas ao redor do local onde residem; que os combustíveis fósseis contribuem, em parte, para o aquecimento global; que o desmatamento é a forma que mais contribui para aumentar o aquecimento global no Brasil e que as mudanças climáticas podem agravar problemas relacionados com a escassez de água potável. Os entrevistados das duas cidades declararam preocupações com as questões ambientais, todavia, há uma baixa disposição para pagamento de imposto relativo ao combate do aquecimento global e baixa adesão para deixarem seus automóveis e utilizarem o transporte público. Verificou-se que a população das duas cidades não possui conhecimento sobre CCS, porém, ao conhecerem a tecnologia demonstraram atitudes de apoio para o desenvolvimento da mesma no Brasil por parte do governo. Os testes de hipóteses revelaram que na cidade de São Mateus existem diferenças significativas entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade. A diferença encontra-se entre o nível superior completo e o fundamental completo, sendo que as pessoas que possuem o nível de instrução mais elevado mostram-se mais sensíveis a estas questões.

Palavras-chave: CCS. Dióxido de Carbono. Espírito Santo. Percepção Pública. Redução das Emissões de CO<sub>2</sub>. Captura e Armazenamento de Carbono.



## **ABSTRACT**

Cleaner energy production associated with population awareness for sustainable consumption becomes a challenge for the 21st century. However, most of the energy consumed worldwide comes from the burning of fossil fuels (coal, oil and natural gas), responsible for the generation of greenhouse gases, the most abundant being: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O. However, carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) is the gas that contributes most to global warming, accounting for 58% of total global GHG emissions (IEA, 2017). In Brazil, this gas represents 73% of total emissions (SEEG, 2018). In this context, it includes the technology of Carbon Capture and Storage (CCS), which aims to contribute to the reduction of CO<sub>2</sub> emissions. This dissertation aims to analyze the public perception of CCS technology in the state of Espírito Santo, more specifically in the cities of Vitória (capital) and São Mateus (interior), relating it to environmental awareness of citizens in the context of climate change. This study had as methodological strategy the obtaining of data through personal interviews with 400 inhabitants in each city. A descriptive analysis of the results was carried out in order to substantiate the differences between the answers obtained in the capital and in the interior. In addition, hypothesis tests were also carried out with different population groups to evaluate the existence of an association between the qualitative variables. It was observed that most respondents in both cities feel the climate changes around the place where they live; that fossil fuels contribute, in part, to global warming; that deforestation is the way that contributes most to increasing global warming in Brazil and that climate change can aggravate problems related to the scarcity of drinking water. Respondents from both cities have voiced concerns about environmental issues, however, there is a low willingness to pay tax on global warming and low membership to leave their cars and use public transport. It was verified that the population of the two cities does not have knowledge about CCS, however, knowing the technology demonstrated support attitudes for the development of the same in Brazil by the government. Hypothesis tests revealed that in the city of São Mateus there are significant differences among people concerned about climate change due to the degree of schooling. The difference is between the upper and lower levels, and people with the highest level of education are more sensitive to these issues.

**Keywords:** CCS. Carbon Dioxide. Espírito Santo. Public Perception. Reducing CO<sub>2</sub> Emissions. Carbon Capture and Storage.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema da tecnologia de captura e armazenamento de carbono.....	23
Figura 2 - Área sob a curva normal a 1,2, 3 e 4 desvios-padrão de cada lado da média. ....	30
Figura 3 - Procedimento para se obter uma amostra aleatória simples.....	31
Figura 4 - Escala Likert de 5 pontos. ....	35
Figura 5 - Representação esquemática das regiões críticas de testes uni e bilaterais em consonância com a curva da distribuição da estatística do teste. ....	40
Figura 6 - Modelo de pesquisa sobre os determinantes que afetam a aceitação pública. ....	51
Figura 7 - Conscientização dos entrevistados sobre tecnologias de baixo carbono. ....	57
Figura 8 - Problema ambiental que poderia ser resolvido por meio do CCS.....	58
Figura 9 - Confiança pública em relação a diferentes partes interessadas. ....	60
Figura 10 - Apoio dos entrevistados chineses ao CCS. ....	61
Figura 11 - Mudanças das opiniões públicas relativas ao CCS antes e após a leitura do folheto informativo. ....	62
Figura 12 - Atitudes públicas acerca da distância entre o local de armazenamento de CO <sub>2</sub> e as suas residências.....	63
Figura 13 - Percepções de risco em relação às mudanças climáticas. ....	63
Figura 14 - Consciência sobre CCS. ....	64
Figura 15 - Razões pelas quais o CCS deveria ser implantado no Japão, resultante da pesquisa de 2015.....	65
Figura 16 - O que é CO <sub>2</sub> ?.....	66
Figura 17 - Motivos pelos quais os respondentes se beneficiariam com CCS.....	67
Figura 18 - Motivos pelos quais os respondentes não se beneficiariam com CCS.....	67
Figura 19 - Divisão regional do Espírito Santo. ....	70
Figura 20 - Fluxograma representativo do processo decisório para o agrupamento dos entrevistados que "conhecem" e "não conhecem" a tecnologia CCS. ....	74
Figura 21 - Fluxograma representativo do processo decisório para o agrupamento dos entrevistados entre “preocupados” e “não preocupados” com as mudanças climáticas. ....	76
Figura 22 - Fluxograma representativo do processo decisório para o agrupamento dos entrevistados entre “favoráveis” e “desfavoráveis” ao desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo. ....	78
Figura 23 - Faixa etária dos entrevistados na cidade de São Mateus. ....	81
Figura 24 - Faixa etária dos entrevistados na cidade de Vitória.....	82

Figura 25 - Grau de escolaridade dos entrevistados. ....	83
Figura 26 - Classificação econômica dos entrevistados.....	84
Figura 27 - Preocupação ambiental por parte do governo brasileiro na concepção dos entrevistados. ....	89
Figura 28 – Preocupação pessoal dos entrevistados acerca das mudanças climáticas. ....	91
Figura 29 – Disposição para pagamento de imposto de modo a combater o aquecimento global.....	92
Figura 30 – Disposição para deixar de usar o carro e utilizar o transporte público. ....	94
Figura 31 – Disposição para deixar de usar o carro e utilizar a bicicleta.....	95
Figura 32 – Grau de conhecimento acerca da tecnologia CCS. ....	97
Figura 33 – Apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil. ....	100
Figura 34 – Apoio público para investimentos do governo na tecnologia CCS.....	101
Figura 35 - Prioridades sociais na cidade de São Mateus. ....	102
Figura 36 - Prioridades sociais na cidade de Vitória. ....	102
Figura 37 - Boxplot para 3ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade" em São Mateus. ....	150
Figura 38 - Estatística de teste para 3ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade" em São Mateus. ....	151

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de publicação por país.....	48
Tabela 2 - Informações sobre a amostra. ....	71
Tabela 3 - Hipóteses levantadas para as cidades de Vitória e São Mateus. ....	79
Tabela 4 - Resultados das questões relativas à sensibilidade dos cidadãos acerca das mudanças climáticas e percepção sobre o aquecimento global. ....	85
Tabela 5 - Resultados das questões relativas à percepção do uso dos combustíveis fósseis no âmbito das mudanças climáticas.....	87
Tabela 6 - Resultados das questões relativas à percepção do desmatamento no âmbito das mudanças climáticas e respectiva consequência do aquecimento global (falta de água). ....	88
Tabela 7 - Preocupação ambiental por parte do governo brasileiro na concepção dos entrevistados. ....	90
Tabela 8 - Preocupação pessoal dos entrevistados acerca das mudanças climáticas.....	91
Tabela 9 - Disposição para pagamento de imposto de modo a combater o aquecimento global. ....	92
Tabela 10 – Definições de CCS na cidade de São Mateus.....	97
Tabela 11 – Definições de CCS na cidade de Vitória.....	98
Tabela 12 - Apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil.....	100
Tabela 13 - Frequências observadas de conhecimento acerca da tecnologia CCS na cidade de São Mateus. ....	104
Tabela 14 - Quantidade de pessoas preocupadas com as mudanças climáticas nas cidades de São Mateus e Vitória.....	105
Tabela 15 - Quantidade de pessoas que apoiam o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo nas cidades de São Mateus e Vitória. ....	105
Tabela 16 - Resultado dos testes de hipóteses para São Mateus e Vitória.....	106
Tabela 17 - Resultado da análise bibliométrica.....	131
Tabela 18 - Estatística de teste para 1ª hipótese "não há diferença entre os níveis de conhecimento (conhece e não conhece) acerca da tecnologia CCS" em São Mateus (teste qui-quadrado).....	146
Tabela 19 - Estatística de teste para 2ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado sexo" em São Mateus (teste de Mann-Whitney).....	147

Tabela 20 - Estatística de teste para 2ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado sexo" em Vitória (teste de Mann-Whitney). .....	148
Tabela 21 - Estatística de teste para 3ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade" em São Mateus. ....	149
Tabela 22 - Estatística de teste para 3ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade" em Vitória. ....	152
Tabela 23 - Estatística de teste para 4ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado classe econômica" em São Mateus. ....	153
Tabela 24 - Estatística de teste para 4ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado classe econômica" em Vitória. ....	154
Tabela 25 - Estatística de teste para 5ª hipótese "das pessoas que estão preocupadas com as mudanças climáticas, não existe diferença em relação à disposição/indisposição de pagamento de imposto para combater o aquecimento global dado classe econômica" em São Mateus. .	155
Tabela 26 - Estatística de teste para 5ª hipótese "das pessoas que estão preocupadas com as mudanças climáticas, não existe diferença em relação à disposição/indisposição de pagamento de imposto para combater o aquecimento global dado classe econômica" em Vitória. ....	156
Tabela 27 - Estatística de teste para 6ª hipótese "não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado sexo" em São Mateus.....	157
Tabela 28 - Estatística de teste para 6ª hipótese "não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado sexo" em Vitória. ....	158
Tabela 29 - Estatística de teste para 7ª hipótese "não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado grau de escolaridade" em São Mateus. ....	159
Tabela 30 - Estatística de teste para 7ª hipótese "não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado grau de escolaridade" em Vitória. ....	160
Tabela 31 - Estatística de teste para 8ª hipótese "não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado classe econômica" em São Mateus. ....	161

Tabela 32 - Estatística de teste para 8ª hipótese "não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado classe econômica" em Vitória. ....	162
Tabela 33 - Utensílios domésticos. ....	164
Tabela 34 - Grau de instrução do chefe de família. ....	165
Tabela 35 - Acesso a serviços públicos. ....	165
Tabela 36 - Cortes do Critério Brasil. ....	166
Tabela 37 - Estimativa para a renda média domiciliar para os estratos do Critério Brasil. ...	166

## LISTA DE SIGLAS

ABEP - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa  
ANOVA - Análise de Variância  
CCS - *Carbon Capture and Storage*  
ECBMR - *Enhanced Coal Bed Methane Recovery*  
EOR – *Enhanced Oil Recovery*  
EPE - Empresa de Pesquisa Energética  
GEE - Gases de Efeito Estufa  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IBM - *International Business Machines*  
IBOPE – Instituto Brasileiro de Opinião e Estatística  
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano  
IEA - *International Energy Agency*  
IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves  
IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*  
MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo  
NOAA – *National Oceanic and Atmospheric Administration*  
ONG - Organização Não-Governamental  
PDE - Plano Decenal de Energia  
PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios  
PNMC - Política Nacional sobre Mudança do Clima  
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento  
SEEG – Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa  
SESI – Serviço Social da Indústria  
SPSS - *Statistical Package for Social Science*  
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
UNFCCC - *United Nations Framework Convention on Climate Change*

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	18
1.1. JUSTIFICATIVA .....	20
1.2. OBJETIVOS.....	21
1.2.1. GERAL .....	21
1.2.2. ESPECÍFICOS .....	21
1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO .....	22
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	23
2.1. ASPECTOS GERAIS DA TECNOLOGIA CCS.....	23
2.2. CCS NO BRASIL.....	26
2.3. IMPORTÂNCIA DA PESQUISA DE OPINIÃO PÚBLICA .....	27
2.4. ASPECTOS GERAIS PARA PESQUISA DE OPINIÃO PÚBLICA .....	28
2.4.1. AMOSTRA – AMOSTRAGEM ALEATÓRIA SIMPLES .....	28
2.4.2. INSTRUMENTOS PARA COLETAS DE DADOS.....	31
2.4.3. ESCALAS SOCIAIS – ESCALA LIKERT .....	34
2.5. FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS.....	36
2.5.1. NÍVEL DE MENSURAÇÃO.....	36
2.5.2. TESTES DE HIPÓTESES .....	38
2.5.3. TESTES NÃO PARAMÉTRICOS.....	41
2.5.3.1. TESTE QUI-QUADRADO .....	41
2.5.3.2. U DE MANN-WHITNEY .....	43
2.5.3.3. KRUSKAL-WALLIS .....	44
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	47
3.1. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA.....	47
3.2. FATORES DETERMINANTES PARA A ACEITAÇÃO PÚBLICA DO CCS.....	49
3.3. METODOLOGIA DAS PESQUISAS DE OPINIÃO PÚBLICA SOBRE CCS AO REDOR DO MUNDO.....	52
3.4. RESULTADOS DAS PESQUISAS DE OPINIÃO PÚBLICA SOBRE CCS AO REDOR DO MUNDO.....	57
4. METODOLOGIA .....	69
4.1. METODOLOGIA DA PESQUISA DE OPINIÃO PÚBLICA.....	69
4.2. METODOLOGIA PARA O TESTE DE HIPÓTESES .....	73



5. RESULTADOS.....	81
5.1. PERFIL DAS AMOSTRAS.....	81
5.2. ANÁLISE DESCRITIVA DOS RESULTADOS .....	85
5.3. TESTE DE HIPÓTESES .....	103
6. DISCUSSÕES .....	109
7. CONCLUSÕES .....	114
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	116
APÊNDICES.....	130
ANEXOS .....	163

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas do século XX temas relacionados às mudanças climáticas, buscas por fontes energéticas menos nocivas ao meio ambiente e eficiência energética, tornaram-se mais frequentes nas principais reuniões políticas mundiais. Entretanto, segundo a IEA (2009), é previsto que até 2030 mais de 80% do potencial energético mundial continue baseado nos combustíveis fósseis. Dessa forma, massivas quantidades de GEE (gases de efeito estufa) continuarão sendo lançadas para a atmosfera.

Dados publicados pela *Global CCS Institute* (2014) prevêm que a demanda global de energia aumente em 100% até 2035 quando comparada com dados dos anos de 1990, ao mesmo tempo em que os combustíveis fósseis contribuirão com mais de 76% desta demanda, visto o crescimento da população mundial e o desenvolvimento das atividades industriais. Com este cenário, estima-se que a emissão de GEE aumente em aproximadamente 85%.

Devido a este aumento das emissões de GEE, principalmente de CO<sub>2</sub>, e suas consequências como o aquecimento global e decorrentes mudanças climáticas, o conceito de desenvolvimento global incorporou o desenvolvimento ambiental, criando um conceito mais amplo, denominado desenvolvimento sustentável, que se baseia na indissociabilidade do tripé de desenvolvimento econômico, social e ambiental (IPCC, 2005). Deste modo, o conceito de desenvolvimento sustentável, definido como “o atendimento das necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (SINAKOU et al., 2018) tornou-se notável.

No ano de 2010, durante a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), o Brasil se comprometeu a tomar ações apropriadas para reduzir a intensidade de emissões de GEE. Nesta ocasião, foi apresentado o Decreto 7.390/2010 que regulamenta a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), institucionalizada na Lei 12.187/2009, que objetiva reduzir entre 36,1% e 38,9% as emissões de gases de efeito estufa projetadas até 2020 (BRASIL, 2010). Esses valores de redução de emissões se baseiam em dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), os quais indicavam em 2010, que as fontes fósseis seriam responsáveis pela ampliação das emissões projetadas para 2020 em 234 MtCO<sub>2</sub>eq, na

ausência de ações mitigadoras. O Decreto define no total cinco Planos, sendo dois de Prevenção ao Desmatamento (o Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – “PPCDAm” e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado – “PPCerrado”) e três Setoriais (Plano Decenal de Expansão de Energia - “PDE”, Plano para Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura e Plano de Redução de Emissões da Siderurgia).

O setor de Energia inclui atividades como a produção e consumo de combustíveis e energia elétrica, e apesar de não ser a maior fonte de emissões de GEE no Brasil (atrás apenas de mudança de uso da terra e agropecuária) foi o campo onde mais cresceram as emissões no período de 1970 a 2016 (SEEG, 2018). Stump (2013) argumenta que o PDE vale-se de fatores circunstanciais, como a existência de políticas convergentes já em curso para o cálculo das reduções a serem alcançadas, não sendo estabelecidas metas de acordo com a análise das emissões de cada atividade econômica e dos seus impactos ao clima.

O Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG, 2018) prevê que o Brasil não cumprirá sua meta de clima para 2020 caso sejam consideradas as emissões brutas. Entretanto, quando consideradas as emissões líquidas (ou seja, computando as remoções), o país chegará a 2020 com emissões abaixo da meta. O SEEG (2018) frisa que a referência para essa meta não levava em conta as emissões líquidas tais quais são calculadas hoje, pois foi elaborada com base no primeiro inventário nacional de emissões que abarcou o período de 1990 a 1994, além disso, o cálculo da meta foi feito sobre um período onde o total de emissões eram menores comparados ao presente momento.

Portanto, tendo em vista o comprometimento do Brasil para a redução das emissões de GEE, bem como a ineficácia de planos no setor energético (PDE) que levem a uma política de baixo carbono, tem-se como alternativa a tecnologia de Captura e Armazenamento de Carbono (*CCS - Carbon Capture and Storage*). Tal tecnologia é proveniente da indústria do petróleo e pautada como uma opção relevante, uma vez que o Brasil é um país em desenvolvimento e suas emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera tendem a aumentar.

Apesar do comprometimento do Brasil para a redução dos GEE, não há uma regulamentação de como o compromisso será cumprido no setor energético e não se

observa nos meios de comunicação como jornais ou reportagens em emissoras de TV, uma movimentação da população ou do poder público em trazer uma discussão sobre o assunto. Sendo assim, uma pesquisa de opinião pública pode refletir o cenário brasileiro de escassez de debates e políticas voltadas à redução das emissões dos GEE.

Logo, em meio a este cenário no qual fora citado o Brasil, agregado a falta de trabalhos científicos acerca da percepção pública de CCS no país, a presente dissertação busca analisar a percepção da população no estado do Espírito Santo no que se refere à tecnologia CCS, bem como aspectos relacionados à consciência ambiental dos cidadãos no âmbito das mudanças climáticas por intermédio de pesquisa de opinião pública.

### 1.1. JUSTIFICATIVA

- I. A crescente demanda global energética que será suprida em sua maioria por combustíveis fósseis e que os mesmos contribuem substancialmente para o aumento dos GEE na atmosfera, ocasionando o aquecimento global (COSTA, 2009; IEA, 2009; IPCC, 2013; GLOBAL CCS INSTITUTE, 2014; NOAA, 2015).
- II. As drásticas consequências ocasionadas pelo aquecimento global, tais como, extinção de espécies animais e vegetais, alteração na frequência e intensidade de chuvas, elevação do nível do mar, entre outros (COSTA, 2009; IEA, 2009; SILVA; PAULA, 2009; IPCC, 2013).
- III. O CCS é uma tecnologia efetiva para atingir grandes reduções de emissões de CO<sub>2</sub>, de modo a manter o suprimento na demanda energética mundial (GALE, 2004; IPCC, 2005; BACHU, 2008; CÂMARA; ROCHA; ANDRADE, 2011; STIGSON; HANSSON; LIND, 2012; NYKVIST, 2013; IPCC, 2014; IEA, 2015). Todavia, existe uma grande controvérsia em torno do assunto, uma vez que o mesmo prolonga a geração de energia baseada em combustíveis fósseis e compete com os esforços por fontes renováveis (BACHU, 2008; PRAETORIUS; SCHUMACHER, 2009; NYKVIST, 2013).
- IV. A pesquisa de opinião pública é uma ferramenta capaz de gerar indicativos do grau de importância que determinado assunto desperta na população, além de indicar possíveis causas para uma apatia da sociedade sobre determinado assunto

(NGUYEN-TRINH; HA-DUONG, 2015; ZHANG et al., 2018; ARNING et al., 2019; HO et al., 2019; WANG et al., 2019).

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. GERAL

Analisar a percepção pública sobre a tecnologia *CCS* nas cidades de Vitória e São Mateus - ES, relacionando-a com a consciência dos cidadãos no âmbito das mudanças climáticas.

### 1.2.2. ESPECÍFICOS

- I. Verificar se há diferenças significativas de opinião entre o público que reside na capital e no interior.
- II. Analisar a preocupação do público frente às mudanças climáticas.
- III. Analisar a consciência pública sobre combustíveis fósseis.
- IV. Verificar o conhecimento público sobre *CCS* por meio da definição do tema.
- V. Analisar a aceitação pública para a implantação do *CCS* no Brasil após introdução do tema.
- VI. Analisar a opinião pública relacionada a investimentos do governo na tecnologia *CCS* após introdução do tema.
- VII. Analisar as prioridades sociais definidas pelo público, sendo elas: saúde, transporte, segurança pública, mudanças climáticas e geração de emprego.
- VIII. Verificar se existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas em função de características individuais.
- IX. Verificar se existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia *CCS* no Brasil por parte do governo em função de características individuais.

### 1.3. ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em sete capítulos. No primeiro capítulo se insere a introdução, descrevendo a motivação e a justificativa do trabalho, associada aos problemas ambientais e aos objetivos.

O capítulo 2 fornece uma fundamentação teórica para o desenvolvimento do estudo sobre a percepção pública da Captura e Armazenamento Geológico de CO<sub>2</sub> (CCS). Dentre estas informações destacam-se: as características do elemento químico dióxido de carbono; os aspectos gerais da tecnologia CCS; o contexto no qual o CCS está inserido no Brasil; aspectos gerais para a realização de uma pesquisa de opinião pública (amostra, questionário, entrevista e escalas sociais) e as ferramentas estatísticas utilizadas para o desenvolvimento do estudo.

No capítulo 3 é realizada a revisão bibliográfica sobre estudos que abordam a percepção pública da tecnologia CCS em diversos países ao redor do mundo. Este capítulo forneceu a base que possibilitou orientar a pesquisa de campo para o caso brasileiro.

Já no capítulo 4 é descrito os procedimentos envolvidos com a metodologia deste trabalho que envolve a pesquisa de opinião pública, bem como as hipóteses levantadas para o estudo.

O capítulo 5 aborda os resultados obtidos da pesquisa e do teste de hipóteses para as cidades de Vitória e São Mateus. Além disso, uma discussão acerca dos resultados a partir do observado na literatura é apresentada.

O capítulo 6 apresenta as discussões dos resultados acerca de CCS, comparando-os com diversas pesquisas realizadas ao redor do mundo.

O capítulo 7 relata as conclusões e as considerações finais do estudo em questão, evidenciando as contribuições deste trabalho. Além disso, as limitações da pesquisa e sugestões para pesquisas futuras foram apontadas.

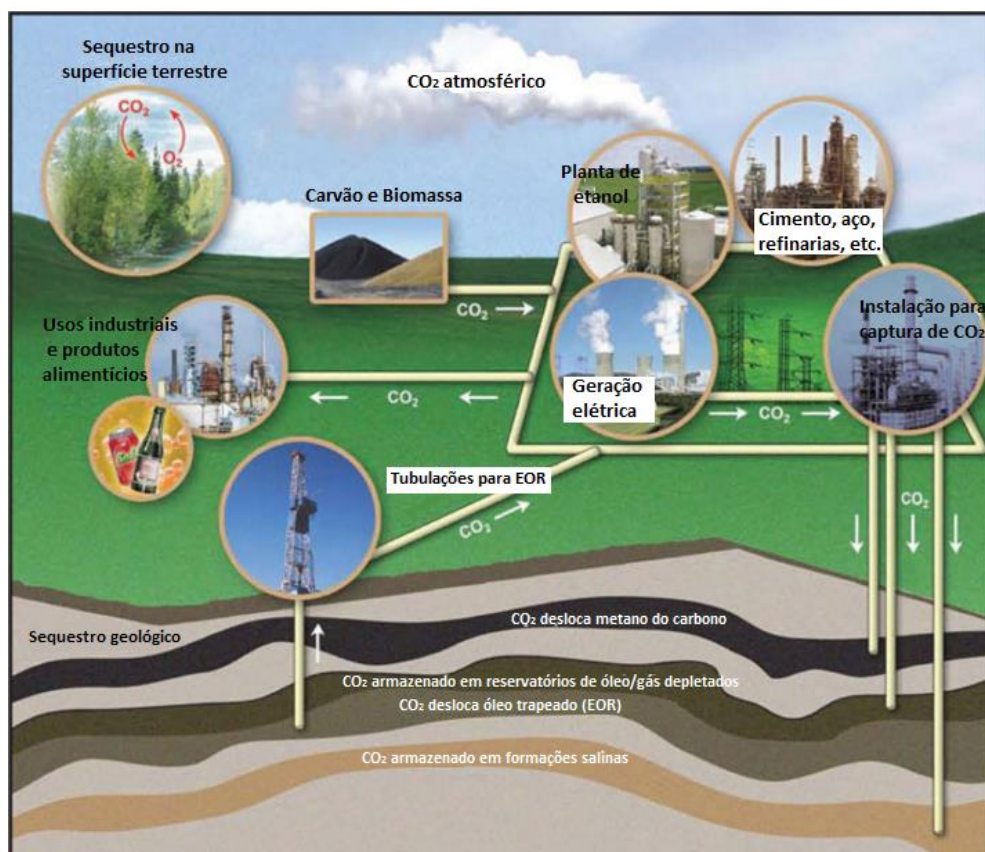
Por fim, as referências bibliográficas, os apêndices e os anexos são apresentados.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. ASPECTOS GERAIS DA TECNOLOGIA CCS

A tecnologia de *CCS* é composta pela captura do  $\text{CO}_2$  a partir de fontes industriais tais como, produção de aço e cimento, refinarias, plantas de geração de energia; e seu transporte, por meio de tubulação ou navios, até o destino final. No destino final, o  $\text{CO}_2$  poderá ser empregado para uso industrial ou armazenamento geológico (Figura 1). A utilização do  $\text{CO}_2$  como método de recuperação e sua subsequente utilização é atualmente referenciada como *Carbon Capture Utilization and Storage (CCUS)* (AMPOMAH et al., 2017;  $\text{CO}_2\text{CRC}$ , 2018).

Figura 1 - Esquema da tecnologia de captura e armazenamento de carbono.



Fonte: Adaptado de Departamento de Energia dos Estados Unidos (2011).

Costa (2009) enfatiza que reservatórios maduros podem conter quantidades razoáveis de óleo, portanto a injeção de  $\text{CO}_2$  seria um mecanismo que poderia além de

armazenar o gás, reativar a produção, podendo gerar ganhos financeiros que abateriam o custo de captura do CO<sub>2</sub>. O IPCC (2007) ressalta que na injeção de CO<sub>2</sub> em reservatórios maduros, cerca de 50-67% do gás injetado retorna com o óleo extra produzido, sendo novamente separado e reinjetado, o que acaba por gerar um saldo positivo de CO<sub>2</sub> armazenado. Já o CO<sub>2</sub> remanescente que não retorna com o óleo extra, fica retido no reservatório, pois se dissolveu ou permeou pelos poros presentes na estrutura do mesmo.

O sequestro geológico em aquíferos salinos se apresenta bastante promissor segundo o IPCC (2007), e isto se dá pela grande quantidade existente, seja abaixo do fundo do mar ou subterrâneos, praticamente em todo planeta, além do fato que as águas encontradas nestas formações são impróprias para o consumo humano ou agricultura. Vale lembrar, que devido à solubilidade do CO<sub>2</sub> em água, uma parte do gás injetado se dissolve no meio e outra parte reage com os minerais presentes no reservatório, logo formam-se compostos sólidos estáveis como os carbonatos que se depositam na parte inferior da formação, armazenando permanentemente o dióxido de carbono.

Com relação ao armazenamento de CO<sub>2</sub> em camadas de carvão, estas apresentam um benefício adicional, a produção de metano. O carvão tem a capacidade de adsorver muitos gases, sendo um deles o dióxido de carbono, este chega a ter cerca de 25 metros cúbicos de metano por tonelada de carvão. O carvão também apresenta maior afinidade com CO<sub>2</sub> do que com metano e, portanto, este será adsorvido nos microporos liberando o metano, e possibilitando a recuperação de até 90% na formação geológica. Em contrapartida, os métodos de recuperação convencionais de metano que utilizam a variação natural de pressão no reservatório, recuperam cerca de 50% do metano adsorvido. Portanto é possível aumentar a eficiência e lucratividade das operações comerciais de produção de metano, contrabalanceando o custo operacional de captura e estocagem do CO<sub>2</sub> (COSTA, 2009; IPCC, 2007).

A eficácia do armazenamento geológico depende de uma combinação de mecanismos de aprisionamentos físicos e geoquímicos. Um reservatório adequado para o aprisionamento de CO<sub>2</sub> é aquele que possui uma estrutura geológica composta por rocha selante e rocha reservatório. As rochas reservatórios devem possuir elevada porosidade para fornecer espaço para o aprisionamento e elevada permeabilidade para que o fluido possa escoar. Por outro lado, as rochas selantes devem possuir baixa



porosidade e baixa permeabilidade para aprisionar o fluido no reservatório (IEA, 2008). Inicialmente, o aprisionamento físico é o mecanismo dominante para manter o CO<sub>2</sub> armazenado na formação geológica. Simultaneamente, o CO<sub>2</sub> é retido nos poros das rochas pelo aprisionamento residual e com o tempo passa a se dissolver na água de formação (aprisionamento iônico). De uma forma mais lenta, o aprisionamento mineral passa a ocorrer armazenando de maneira segura quantidades significativas de CO<sub>2</sub> (BENSON, 2005).

A tecnologia *CCS* oferece diversas vantagens como a recuperação avançada de óleo (*Enhanced Oil Recovery - EOR*), a recuperação avançada de metano em minas de carvão (*Enhanced Coal Bed Methane Recovery - ECBMR*), usos industriais e produtos alimentícios, além é claro da redução de emissões de dióxido de carbono. Entretanto, Duan (2010) ressalta as incertezas e os riscos associados à tecnologia, uma vez que possíveis fugas de CO<sub>2</sub> contribuiriam significativamente para as alterações climáticas. Nas áreas locais de armazenamento, o vazamento de CO<sub>2</sub> poderia ser prejudicial aos seres humanos, ecossistemas e águas subterrâneas. A injeção de CO<sub>2</sub> também poderia causar um aumento na pressão subterrânea, o que por sua vez poderia provocar uma movimentação de terra e danos a construções. Portanto, Duan (2010) salienta a importância dos projetos em larga escala de *CCS*, de modo a monitorar o armazenamento de CO<sub>2</sub> a longo prazo e compreender as consequências biológicas e geoquímicas.

Atualmente existem 17 projetos de *CCS* operando em grande escala no contexto mundial, com previsão de mais 4 até o fim de 2018, totalizando 21 projetos em grande escala. A captura atual de CO<sub>2</sub> é de 37 milhões de toneladas por ano (Mtpa), o equivalente a remover oito milhões de carros das estradas a cada ano. É importante destacar que até o ano de 2017, mais de 220 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> foram injetados de forma segura e permanente (GLOBAL CCS INSTITUTE, 2017). O Instituto Global de *CCS* (2017) também acentua que em termos comparáveis, o *CCS* é economicamente mais viável que energias renováveis intermitentes e revela que os custos da tecnologia continuarão a cair com o passar do tempo.

Alguns autores como IEA (2009), Bowen (2011), Câmara, Rocha e Andrade (2011) e Yang, Zhang e Mcaliden (2016) estimam que, até 2050 o emprego do *CCS* possa reduzir em até 20% as emissões cumulativas globais de CO<sub>2</sub>. Embora a tecnologia

possa contribuir para a mitigação dos efeitos causados pela emissão de gases oriundos da queima de combustíveis fósseis, seu emprego como Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é ainda controverso. Diversos países, inclusive o Brasil e ONG's como o Greenpeace, se mantêm contrários à tecnologia no âmbito do MDL (CÂMARA; ROCHA; ANDRADE, 2011).

Delgado e Altheman (2007) e Araújo e Carvalho (2012) argumentam que o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo tem o objetivo de alcançar o desenvolvimento sustentável em países emergentes a partir da implantação de tecnologias mais limpas. Também é um mecanismo que facilita o cumprimento das metas de redução das emissões de GEE dos países desenvolvidos (TEIXEIRA et al., 2010). Ressalta-se que o CCS é uma forma custosa de se prolongar a geração de energia baseada em combustíveis fósseis e competir com os esforços por fontes renováveis (BACHU, 2008; PRAETORIUS; SCHUMACHER, 2009; NYKVIST, 2013), entretanto, diversos autores a “defendem” como uma ferramenta auxiliar (GALE, 2004; IPCC, 2005; BACHU, 2008; CÂMARA; ANDRADE; ROCHA, 2011; STIGSON; HANSSON; LIND, 2012; IPCC, 2014; IEA, 2015).

## 2.2. CCS NO BRASIL

As atividades de pesquisa e desenvolvimento das tecnologias de CCS no Brasil tiveram seu começo na indústria petrolífera, especificamente na Petrobras. Testes de injeção de CO<sub>2</sub> em campos da Bacia do Recôncavo (BA) foram iniciados em maio de 1991, sendo o campo de Buracica o pioneiro (LINO, 2005). Em 2015, a mesma estatal atingiu a expressiva marca de 3 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> separados do gás natural e reinjetados no pré-sal da bacia de Santos. A Petrobrás destaca que a corrente rica em CO<sub>2</sub> reinjetada nos poços injetores reduz a emissão de gases efeito estufa (GEE) e auxilia na manutenção de pressão dos reservatórios, bem como no gerenciamento da produção. A empresa também afirma que a tecnologia é plenamente viável do ponto de vista técnico, econômico e ambiental (PETROBRAS, 2016).

Em 2007 foi inaugurado o Centro de Excelência em Pesquisa e Inovação sobre Petróleo, Recursos Minerais e Armazenamento de Carbono (CEPAC), que tem

trabalhado juntos às agências governamentais tais como, o Ministério da Ciência e Tecnologia e partes interessadas da indústria como a Petrobras. Um dos objetivos desse centro é a implementação de projetos piloto e de demonstração para o armazenamento de CO<sub>2</sub> e produção de energia. Em julho de 2014, o centro publicou o primeiro Atlas Brasileiro de Captura e Armazenamento Geológico de CO<sub>2</sub> (CEPAC, 2016).

Uma parceria entre a Petrobrás e o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) culminou na inauguração de dois laboratórios na cidade de Cachoeira Paulista em São Paulo. Os laboratórios atuarão no desenvolvimento de tecnologias para a redução de emissões de CO<sub>2</sub> e para a recepção, processamento e armazenamento de dados de satélite para monitorar a costa brasileira. Em 2013 foi inaugurado o Laboratório de Adsorção e Captura de CO<sub>2</sub> com forte investimento da Petrobras. Um dos objetivos principais do laboratório é se dedicar ao estudo de materiais capazes de diminuir a concentração de gás carbônico na atmosfera.

Ravagnani (2007) aponta que o principal obstáculo para a implantação do CCS no Brasil é o alto custo financeiro. No entanto, o progresso do nível de conhecimento através do desenvolvimento de pesquisas, estudos e a experiência prática, assim como as contribuições de novas tecnologias no campo da captura, transporte e armazenamento geológico, contribuirá para a minimização dos custos envolvidos.

### 2.3. IMPORTÂNCIA DA PESQUISA DE OPINIÃO PÚBLICA

A pesquisa de opinião pública é uma importante ferramenta, uma vez que é capaz de gerar indicativos do grau de importância que determinado assunto desperta na população, além de indicar possíveis causas para uma apatia da sociedade sobre determinado tema (ZHANG et al., 2018).

Jefferson et al. (2015) destaca que a pesquisa de opinião pública promove a criação de melhores relacionamentos entre as partes interessadas no desenvolvimento de determinado projeto em uma região, além é claro, do aumento do envolvimento do público na tomada de decisões. Sendo assim, estudos de opinião pública preparam o caminho para uma melhor compreensão dos valores sociais, e ajudam a fornecer uma

visão inicial das percepções do público, formando deste modo uma base para futuras investigações (CARPENTER et al., 2018).

Logo, a aceitação pública é um pré-requisito importante para a consolidação de uma nova tecnologia, além é claro da sua viabilidade técnica e econômica. A reação do público em relação a uma tecnologia pode exercer grande pressão sobre a política e a indústria, e influenciar ou mesmo interromper o desenvolvimento e implantação da mesma (DE GROOT; STEG; POORTINGA, 2013; BOUDET et al., 2014).

Diversos projetos de demonstração de CCS, como Barendrecht na Holanda e Jämschwalde na Alemanha, têm sido adiados ou interrompidos devido à oposição pública, revelando assim que a necessidade de garantir a aceitação do público pode ser um grande desafio para o avanço do CCS (YANG; ZHANG; MCALIDEN, 2016). Yang, Zhang e Mcaliden (2016) afirmam que devido ao grande desconhecimento do verdadeiro potencial do CCS, esta nova opção tecnológica é confrontada pelo público com significativa desconfiança. O autor ainda reforça ao mencionar que os riscos e incertezas desconhecidas, bem como a falta de familiaridade quando comparado a outras tecnologias de mitigação de carbono, resulta em uma necessidade urgente de melhora na sensibilização e aceitação da tecnologia, a fim de realizar progresso nas questões ambientais. Nguyen-Trinh e Ha-Duong (2015) acrescentam que os resultados de pesquisas neste âmbito podem auxiliar os formuladores de políticas públicas na concepção de estratégias adequadas para promover o desenvolvimento da tecnologia e auxiliar a redução das emissões de CO<sub>2</sub>.

## 2.4. ASPECTOS GERAIS PARA PESQUISA DE OPINIÃO PÚBLICA

### 2.4.1. AMOSTRA – AMOSTRAGEM ALEATÓRIA SIMPLES

A população ou universo, é o conjunto de elementos que possuem as características que serão objeto de estudo. Já a amostra por sua vez, é uma parte do universo, selecionada a partir de um critério de representatividade (GIL, 2008).

Os universos podem ser finitos e infinitos. Universos finitos são aqueles cujo número de elementos não excede a 100.000. Já os universos considerados infinitos são aqueles que apresentam elementos em número superior a esse, e são assim

denominados, pois acima de 100.000, qualquer que seja o número de elementos do universo, o número da amostra a ser selecionada será rigorosamente o mesmo (RICHARDSON, 1999; KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

A amostragem aleatória simples é o método mais simples para a seleção de uma amostra. Mattar (1999) caracteriza o método pelo fato de cada elemento da população ter probabilidade conhecida, diferente de zero e idêntica à dos outros elementos de modo a ser selecionado para fazer parte da amostra. Uma vez selecionado um elemento, o mesmo não retorna à população para ser disponibilizado novamente para a amostra.

Para o cálculo da amostra em universo infinito, tem-se:

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot p \cdot q}{e^2} \quad (1)$$

Onde:

$n$  = tamanho da amostra;

$\sigma$  = nível de confiança escolhido, expresso em número de desvios-padrão;

$p$  = porcentagem com a qual o fenômeno se verifica;

$q$  = porcentagem complementar (100% -  $p$ );

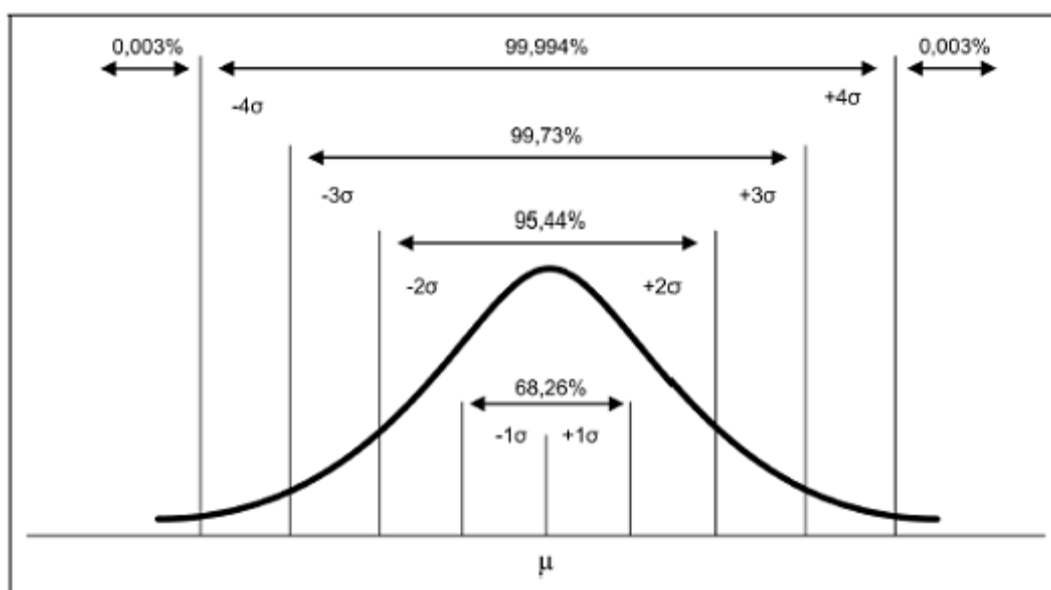
$e$  = erro máximo permitido.

Stevenson (1981) e Tavares (2007) evidenciam que o Teorema do Limite Central garante que se a população sob amostragem tem distribuição normal, a distribuição das médias amostrais também será normal para todos os tamanhos da amostra. O teorema também garante que se a população é não normal, a distribuição das médias amostrais será aproximadamente normal para grandes amostras (normalmente a amostra deve consistir de 30 ou mais observações).

O nível de confiança estabelecido refere-se à área da curva normal definida a partir dos desvios-padrão em relação à sua média (Figura 2). Numa curva normal, a área compreendida por um desvio-padrão à direita e um à esquerda da média corresponde a aproximadamente 68% de seu total, já a área compreendida por dois desvios

corresponde a aproximadamente 95,5% de seu total, a área compreendida por três desvios pode ser aproximada a 99,7% de seu total, e por fim a área que abrange quatros desvios equivale a aproximadamente 99,9% de seu total. (GIL, 2008). Isso significa que, quando da seleção de uma amostra são considerados dois desvios-padrão, trabalha-se com um grau de confiança de 95,5%. O nível de confiança expressa à certeza de que o dado que se procura está realmente dentro da margem de erro, vale salientar que aumentar o nível de confiança significa aumentar o tamanho da amostra.

Figura 2 - Área sob a curva normal a 1,2, 3 e 4 desvios-padrão de cada lado da média.



Fonte: Portal Action.

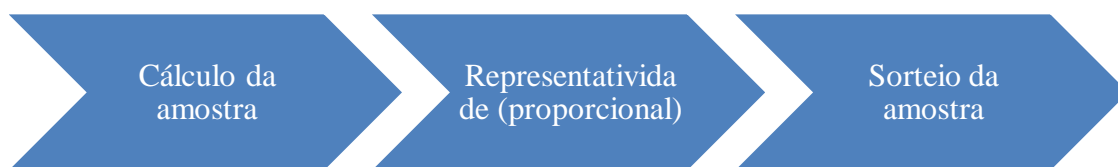
Quando a distribuição da população é não normal, a estimativa prévia da porcentagem com que se verifica um fenômeno é muito importante segundo Gil (2008), pois quando uma população é muito uniforme, a convergência para uma população normal é mais precisa, permitindo reduzir o tamanho da amostra. Se, no entanto, não é possível tal estimativa adota-se o pior cenário, ou seja, o valor máximo de  $p$ , que por sua vez é 50%, visto a maior variância.

Os resultados de uma pesquisa a partir de amostras não são rigorosamente exatos em relação ao universo que foram extraídos. Logo, esses resultados apresentam um erro de medição, que diminui na proporção em que se aumenta o tamanho da amostra. O erro

de medição é expresso em termos percentuais, e em pesquisas sociais usualmente trabalha-se entre 3 e 5% (GIL, 2008).

Além do cálculo correto do tamanho da amostra, Néto (2004) enfatiza que na existência de grupos distintos da população, os mesmos devem ser representados de forma proporcional na amostra, para que a mesma seja representativa da população. Além disso, autor evidencia o sorteio da amostra, pois não é somente a quantidade de elementos que lhe garantirá confiabilidade, logo o sorteio da composição da amostra é a chave de sua representatividade. A Figura 3 ilustra um procedimento eficaz de se obter uma amostra aleatória simples.

Figura 3 - Procedimento para se obter uma amostra aleatória simples.



Fonte: Elaborado pelo Autor com base em Néto (2004).

Vale frisar que a neutralidade na operacionalização do sorteio não significa que se deva abrir mão de qualquer controle sobre o sorteio, pelo contrário, o controle é necessário para garantir que as diferenças existentes no universo de pesquisa sejam representadas na amostra.

Para que os resultados de uma pesquisa sejam satisfatórios é necessário que a coleta de dados seja feita com a maior precisão possível. Néto (2004) e Gil (2008) relatam em seus trabalhos diversas situações que podem viciar a investigação, sendo as mais comuns a inclusão de amigos na amostra, bem como a exclusão de pessoas com que antipatiza, além de esquivar-se de casas em que há cachorros ou lugares de difícil acesso. Deste modo, a diversificação de lugares reduz o risco de vício na amostra.

#### 2.4.2. INSTRUMENTOS PARA COLETAS DE DADOS

Em pesquisas de opinião pública, as formas para coleta de informações podem ser por meio de questionários ou observações, já a entrevista, caracteriza-se como a forma de abordagem.

Marconi e Lakatos (1999) definem entrevista como o encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de um determinado assunto. As entrevistas podem ser do tipo estruturada, não estruturada e semi-estruturada. Nas entrevistas estruturadas o entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido, e não é permitido adaptar perguntas a determinada situação, inverter a ordem ou elaborar outras perguntas. Segundo Boni e Quaresma (2005), dentre as vantagens de se realizar uma pesquisa estruturada pode-se destacar a sua rapidez e não exige exaustiva preparação dos pesquisadores, o que implica em custos relativamente baixos e por fim possibilita a análise estatística dos dados, uma vez que as respostas são padronizadas. Já a entrevista não estruturada permite mais liberdade para os pesquisados, pois o entrevistador tem mais autonomia para desenvolver cada situação em qualquer direção, permitindo assim explorar mais amplamente as questões, porém dificulta a análise estatística dos dados. Por fim, a entrevista semi-estruturada é um meio termo entre as estruturadas e não estruturadas, normalmente segue um roteiro, todavia o número de questões pode variar dependendo do que se pretende realizar (MARCONI; LAKATOS, 1999; GIL, 2008).

O questionário por sua vez é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série de perguntas, que devem ser respondidas por escrito (MARCONI; LAKATOS, 1999; GIL, 2008), podendo ser aplicado na modalidade presencial ou *online*. Porém, quando as questões são formuladas oralmente pelo pesquisador, podem ser designadas como questionários aplicados com entrevista (GIL, 2008).

A entrevista e o questionário exigem por parte do pesquisador uma série de cuidados. Néto (2004), Gil (2008), Kauark, Manhães e Medeiros (2010) e Chaer, Diniz e Ribeiro (2011) destacam:

- a) perguntas de fácil entendimento, para que possam ser compreendidas por pessoas com qualquer grau de instrução (NÉTO, 2004; GIL, 2008; KAURAK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010; CHAER; DINIZ; RIBEIRO, 2011);
- b) perguntas mais gerais (dados demográficos, gênero, idade, naturalidade, entre outros) podem ser feitas ao final do questionário, pois pedi-las logo no início



- pode conferir ao questionário uma aparência rotineira a ponto de desestimular os entrevistados (GIL, 2008);
- c) durante a entrevista o enunciado da questão deve ser redigido de forma a dispensar qualquer tipo de informação adicional ao entrevistado, portanto devem ser incluídas expressões que indicam a transição entre as questões, como, por exemplo, "por favor, diga-me...", "estamos interessados em saber...", "agora gostaria que você me dissesse..." (GIL, 2008);
  - d) perguntas que exijam algum raciocínio, devem ir ao início da entrevista, para que não haja perda de paciência por parte do entrevistado, entretanto não pode estar entre as primeiras para não espantá-lo (NÉTO, 2004);
  - e) as perguntas devem ser ordenadas utilizando-se a "técnica do funil", onde cada questão deve relacionar-se com a questão anterior e apresentar maior especificidade (NÉTO, 2004; GIL, 2008);
  - f) a gravação da entrevista, em lugar de anotação, pode constranger o entrevistado e deixá-lo pouco a vontade para dar informações que o pesquisador almeja (NÉTO, 2004; GIL, 2008; CHAER; DINIZ; RIBEIRO, 2011);
  - g) dependendo do objetivo da pesquisa, questões abertas devem ser evitadas, pois o entrevistador precisa realizar as anotações. Como o tempo disponível é restrito, torna-se elevado o grau de probabilidade de mudança tanto de significado quanto ênfase entre o que o respondente diz e o que o entrevistador registra (NÉTO, 2004; GIL, 2008; CHAER; DINIZ; RIBEIRO, 2011).
  - h) durante a entrevista, as perguntas devem ser formuladas de tal maneira que correspondam a estímulos idênticos para todos os informantes, portanto as questões devem ser feitas exatamente como estão redigidas no questionário e na mesma ordem. O único momento em que se pode modificar esse procedimento é quando o informante não entende a pergunta, mesmo assim, o entrevistador deve repeti-la textualmente antes da explicação, pois muitas vezes a aparente falta de entendimento corresponde mais a uma desatenção do que incapacidade de compreender seu significado (NÉTO, 2004; GIL, 2008; KAURAK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010; CHAER; DINIZ; RIBEIRO, 2011);
  - i) o número de questões depende da extensão, do objetivo e complexidade do assunto. Porém, é necessário considerar de modo geral que os respondentes não são obrigados a responder o questionário, logo o mesmo deve conter apenas questões rigorosamente necessárias a atender o objetivo da pesquisa. Deste

- modo evita-se um maior desgaste do pesquisador, menor custo da pesquisa, menor aborrecimento por parte do entrevistado devido ao tempo gasto e uma tabulação e análise de dados mais compreensível, já que o excesso de perguntas pode levar a uma difícil compreensão (NÉTO, 2004; GIL, 2008);
- j) o vocabulário utilizado na elaboração de perguntas pode conduzir a interpretações inadequadas, visto que há palavras que por serem estereotipadas ou apresentarem conotação negativa tendem a ser evitadas ou rejeitadas, criando uma relação altamente desconfortável entre o pesquisador e o pesquisado (NÉTO, 2004; GIL, 2008; KAURAK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010; CHAER; DINIZ; RIBEIRO, 2011);
  - k) ao início da entrevista devem ser apresentadas informações acerca da entidade que está realizando o estudo, o tempo que será despendido para a entrevista, a importância das respostas do consultado e o sigilo sobre as mesmas e a identidade do entrevistado através do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), se possível coletar a assinatura do mesmo no próprio TCLE (NÉTO, 2004; GIL, 2008);
  - l) convém evitar discussões com o entrevistado acerca de política, religião ou qualquer outro assunto estranho ao objetivo da pesquisa. Porém, se o entrevistado se manifestar a respeito desses assuntos, o mais interessante é demonstrar respeito e um polido interesse, mas concluir o tópico e passar para a próxima questão (GIL, 2008);
  - m) tanto por ordem ética, quanto por ordem técnica a entrevista deve encerrar-se em clima de cordialidade, pois do mesmo modo que o entrevistado fornece informações sem receber qualquer tipo de vantagem, convém que o mesmo seja tratado com respeito pelo entrevistador (NÉTO, 2004; GIL, 2008; KAURAK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010; CHAER; DINIZ; RIBEIRO, 2011).

#### 2.4.3. ESCALAS SOCIAIS – ESCALA LIKERT

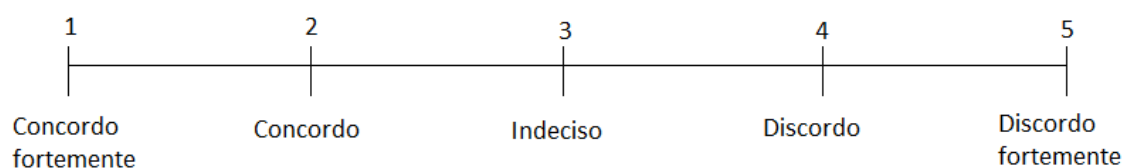
Segundo Gil (2008) escalas sociais são instrumentos construídos com o objetivo de medir a intensidade das opiniões da maneira mais objetiva. O autor também conceitua dois termos de grande importância para a utilização e entendimento das escalas sociais: atitude e opinião. O conceito de atitude caracteriza-se como uma

tendência à ação, que é adquirida no ambiente em que se vive e deriva de experiências pessoais e também de fatores sociais. Já o conceito de opinião está atrelado a um julgamento ou crença em relação à determinada pessoa, fato ou objeto. Portanto as escalas sociais possibilitam a ordenação de itens ao longo de um contínuo, ou seja, a partir de pontos extremos é possível identificar pontos intermediários.

A escala Likert é uma das mais utilizadas em pesquisas para medir atitudes (ARY; JACOBS; RAZAVIEH, 2002; BALASUBRAMANIAN, 2012; CAMPARO, 2013; BERMUDES et al., 2016) e pode ser definida como uma escala na qual o respondente indica seu grau de concordância ou discordância em relação a determinado objeto.

Silva Junior e Costa (2014) enfatizam que na sua forma original a escala Likert é constituída de 5 pontos como pode ser observado pela análise da Figura 4, sendo que cada ponto da escala representa um escore. Com o passar do tempo pesquisadores foram alterando o número de pontos utilizados no seu questionário denominando assim, a escala como do tipo Likert. Todavia, é possível encontrar na literatura artigos que defendam o uso de diferentes tamanhos de escala. Vieira e Dalmoro (2008) expõem que em termos de precisão, a escala Likert com três itens apresenta os piores resultados, devendo ser preferida às escalas de cinco e sete pontos. Todavia, Campell (1988) argumenta que o aumento do número de pontos na escala, aumenta a complexidade de escolha dos respondentes e a discriminação entre cada opção de resposta. Em consonância, Swait e Adamowicz (2001) mencionam que o aumento da complexidade das opções tende a estimular que o respondente repita a opção de resposta que havia sido selecionada no item anterior. Porém, Weathers, Sharma e Niedrich (2005) defendem que o número significativo de alternativas de respostas muda em diferentes categorias de pessoas, pois pessoas com maior capacidade cognitiva tendem a analisar mais alternativas.

Figura 4 - Escala Likert de 5 pontos.



Fonte: Adaptado de Gil (2008).

Desta forma, trabalhos que tratam da percepção dos entrevistados sobre diversos assuntos tendem a empregar escalas Likert, visto que é uma escala de fácil construção e adaptação, além da possibilidade de medir a intensidade das opiniões dos participantes em perguntas complexas.

## 2.5. FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS

### 2.5.1. NÍVEL DE MENSURAÇÃO

O processo de escolha de um modelo estatístico é baseado no nível de mensuração. Vianna (2014) define as quatro formas de mensuração ou tipos de medidas, sendo elas:

- 1) Escala nominal: Utilizada para se referir a àqueles dados que só podem ser categorizados, deste modo, não existe uma medida ou escala envolvida, o que existe é apenas uma contagem. Não existe uma ordem particular entre as categorias ou grupos, além disso, as categorias são mutuamente excludentes. Ex: estado civil, sexo, grupo étnico, religião, cor dos olhos, entre outros. Os parâmetros estatísticos possíveis de serem calculadas são a moda e a contagem de frequências.
- 2) Escala ordinal: Nível de medida em que se pode ordenar as categorias. A única diferença com relação ao nível nominal é a relação de ordem que se pode estabelecer entre os grupos. Iguais diferenças entre os números não significam iguais diferenças nas quantidades dos atributos dos elementos. Ex: classe socioeconômica, nível de escolaridade, escalas Likert, entre outros. O parâmetro estatístico mais adequado para a descrição da tendência central dos valores de uma escala ordinal é a mediana, uma vez que esta não é afetada por modificações de quaisquer valores acima ou abaixo dela, desde que o número de observações acima ou abaixo permaneça o mesmo.

- 3) Escala intervalar: Uma unidade de medida é fundamental para caracterizar essa escala; desse modo, os números, além de significarem ordenação, mostram que diferenças iguais entre os números refletem iguais diferenças na quantidade do atributo medido, ou seja, a razão entre os intervalos da escala é significativa. O ponto zero é arbitrário e não reflete ausência do atributo. Ex: escalas de medição de temperatura como a Fahrenheit e a Centígrada, calendário, entre outros. Os parâmetros estatísticos possíveis de serem calculados são a média, variância e o desvio-padrão.
  
- 4) Escala de razão: Os números atribuídos aos elementos possuem todas as características da escala intervalar, além do mais, a escala apresenta um zero absoluto, que indica ausência do atributo mensurado. As razões entre os números atribuídos aos elementos refletem razões entre as quantidades dos atributos medidos, sendo que a razão entre os valores da escala é significativa. Ex: altura, peso, tempo de reação, escala Kelvin de temperatura, entre outros. Os parâmetros estatísticos possíveis de serem calculados são a média, variância e o desvio-padrão.

As escalas nominais e ordinais abrangem as variáveis qualitativas, enquanto a escala intervalar e de razão contemplam as variáveis quantitativas.

Stevens (1946) em seu trabalho sobre escalas de medida propôs os quatro níveis de medidas que utiliza-se atualmente (nominal, ordinal, intervalar e de razão), além de fornecer um conjunto de “estatísticas permitidas” que poderiam ser calculadas para os dados de cada nível de medição, como por exemplo moda para os dados nominais, mediana para dados ordinais e média para dados intervalares e de razão. A partir deste momento, diversos pesquisadores tomaram a estatística descritiva, proposta por Stevens, como diretriz para os tipos de estatísticas inferenciais que deveriam ser empregadas para os mais diversos testes de hipóteses. Desta forma, testes estatísticos não paramétricos eram apropriados para dados qualitativos e abordagens paramétricas eram reservadas para dados quantitativos (HARPE, 2015). Autores como Rocha e Delamaro (2011), Rodrigues, Lima e Barbosa (2017), Donnarumma et al. (2017), Lubiano et al. (2017), Xia e Sun (2017), Zhou, Guo e Zhang (2017) e Marôco (2018) corroboram com a ideia de que a escolha do teste está intimamente ligada com o nível

de mensuração escolhido para o estudo. Marôco (2018) salienta que os testes estatísticos paramétricos devem seguir uma distribuição normal, uma vez que os mesmos se baseiam nas estimativas dos parâmetros da distribuição normal (média e desvio-padrão), enquanto os testes não paramétricos dispensam a normalidade dos dados.

Miller e Salkind (2002), Markus e Borsboom (2012), Vianna (2014) e Marôco (2018) vão de encontro com as ideias de Stevens (1946) ao argumentarem que a técnica Likert produz uma escala qualitativa ordinal, e que geralmente requer estatísticas não paramétricas. Deste modo, a média e a variância não devem ser calculadas para escalas ordinais, sendo a ordenação o aspecto fundamental para as mesmas, isto é, numa escala ordinal pode ser utilizado qualquer teste não paramétrico que envolva ordenações ou “postos”. Siegel (1981), Hoel (1984), Levin (1987), Mattar (1998), Hassegawa (2002), Cooper e Schindler (2003), Siegel e Castellan Jr (2006) e Rocha e Delamaro (2013) frisam que o número ou score de tais escalas tem apenas significado de classificação, sendo a mediana a mensuração apropriada da tendência central, já uma medida percentual ou quartil revela a dispersão dos dados. Logo, os testes paramétricos para comparar médias (t-Student, ANOVA, entre outros) não deveriam ser utilizados para variáveis qualitativas, todavia, o tema gerado em torno do assunto é controverso, sendo usual se defrontar a testes paramétricos aplicados a variáveis ordinais (SANTINA; PEREZ, 2003; JAMIENSON, 2004; HREN et al., 2004, JAMIENSON, 2005), Cohen, Manion e Morrison (2011) são mais diretos em sua posição ao frisarem que o tratamento de dados não paramétricos como paramétricos é inaceitável.

### 2.5.2. TESTES DE HIPÓTESES

A inferência estatística é um ramo da Estatística cujo objetivo é obter conclusões confiáveis sobre uma população geral, baseando-se em uma amostragem de dados. A inferência estatística se divide em duas partes: métodos de estimação de parâmetros e testes de hipóteses. Neste trabalho será empregado o teste de hipótese.

O teste de hipótese é baseado na utilização de uma amostra aleatória extraída de uma população de interesse, com o objetivo de testar uma afirmação sobre um parâmetro ou característica da população. Em outras palavras, o teste de hipótese proporciona um método fiável para a compreensão de como se pode extrapolar os

resultados observados na amostra em estudo, para uma população a partir do qual a amostra foi retirada (DAVIS; MUKAMAL, 2006).

Testar uma hipótese é recolher evidências nos dados amostrais que justifiquem a rejeição ou a não rejeição de certa alegação sobre um parâmetro populacional ou sobre a forma de um modelo distributivo, tendo-se em conta as probabilidades de serem tomadas decisões incorretas (NAGHETTINI; PINTO, 2007). As duas hipóteses estatísticas são (RODRUGUES; LIMA; BARBOSA, 2017; DONNARUMMA et al., 2017; ZHOU; GUO; ZHANG, 2017) :

- Hipótese nula ( $H_0$ ): é a alegação inicialmente assumida como verdadeira, em outras palavras, é o que se deseja testar. A hipótese nula será rejeitada em favor da hipótese alternativa, somente se, a evidência da amostra sugerir que  $H_0$  seja falsa.
- Hipótese alternativa ( $H_1$ ): é a afirmação contraditória a  $H_0$ , é o que se considera caso a hipótese nula não tenha evidência estatística que a defenda.

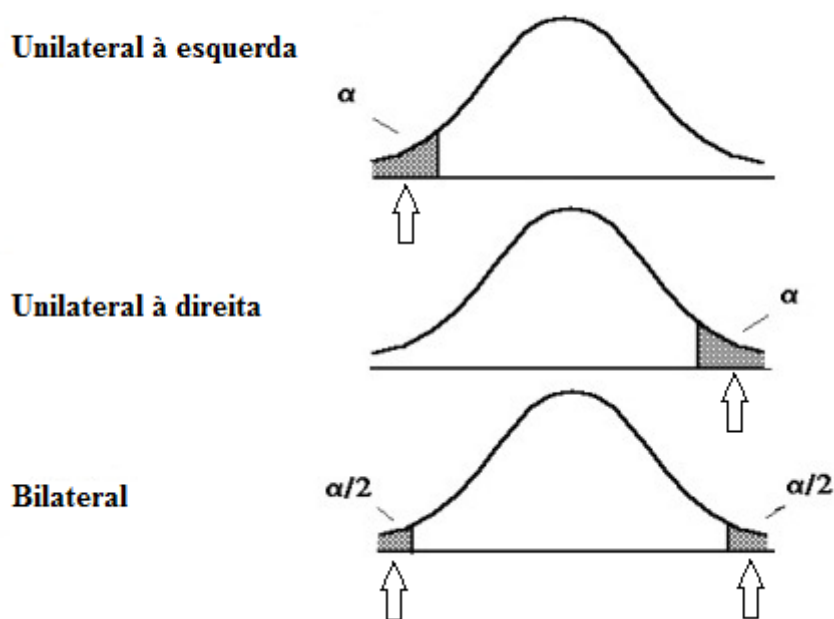
Os dois erros mais comuns ao se realizar um teste de hipóteses são (RODRIGUES; LIMA; BARBOSA, 2017):

- Erro do tipo I: refere-se a um resultado falso positivo, isto é, rejeita-se  $H_0$  quando na verdade  $H_0$  é verdadeira. A probabilidade de cometer este erro do tipo I é designada por  $\alpha$  (nível de significância).
- Erro do tipo II: refere-se a um resultado falso negativo, ou seja, aceitar  $H_0$  quando na realidade  $H_0$  é falsa. A probabilidade de cometer este erro do tipo II é designada por  $\beta$ .

A região de rejeição é o conjunto de valores assumidos pela variável aleatória ou estatística de teste para os quais a hipótese nula é rejeitada, sendo a sua área igual ao nível de significância. Os testes de hipóteses estão relacionados aos testes bicaudal e unicaudal. O teste bicaudal considera que uma média pode ser inferior ou superior a um determinado valor, sendo assim, as zonas de rejeição são divididas em duas áreas, em outras palavras, a hipótese alternativa não é expressa direcionalmente. Já o teste unicaudal atribui toda a probabilidade de determinado resultado a uma extremidade, logo a hipótese alternativa é expressa direcionalmente (BISHOP et al., 2011; PEŘINA;

KŘEPELKA, 2013). A Figura 5 representa graficamente a região crítica de um teste junto da curva de distribuição da estatística do teste.

Figura 5 - Representação esquemática das regiões críticas de testes uni e bilaterais em consonância com a curva da distribuição da estatística do teste.



Fonte: Elaborado pelo Autor com base em Portal Action.

Além do critério da região de rejeição pode-se utilizar o p-valor como alternativa a este método. O p-valor (nível de significância observado) é o menor nível de significância no qual  $H_0$  seria rejeitado, assim quando  $p\text{-valor} \leq \alpha$  rejeita-se  $H_0$  no nível  $\alpha$ , entretanto, se  $p\text{-valor} > \alpha$  não rejeita-se  $H_0$  no nível  $\alpha$ . Nota-se que o p-valor é a probabilidade de observar resultados tão extremos quanto aqueles obtidos se a hipótese nula for verdadeira, a ideia então é que, se o p-valor for grande ele fornece evidência de que  $H_0$  é verdadeira, enquanto que um p-valor pequeno indica que existe evidência nos dados contra  $H_0$  (RODRIGUES; LIMA; BARBOSA, 2017).

Para a realização dos testes são necessários alguns passos, como descritos a seguir (DONNARUMMA et al., 2017; LUBIANO et al., 2017; XIA; SUN, 2017; ZHOU; GUO; ZHANG, 2017):

1. Definição das hipóteses.



2. Escolha do teste estatístico.
3. Definição da regra de decisão, ou seja, especificação do nível de significância ( $\alpha$ ) do teste.
4. Cálculo da estatística de teste, com base no teste escolhido.
5. Tomada de decisão e interpretação do teste.

Geralmente, em um teste de hipóteses, usa-se  $\alpha = 0,05$  ou  $\alpha = 0,01$ , dependendo do nível de precisão da inferência. Portanto, se escolhido o índice de 0,01, então existe 1 chance em 100, da hipótese ser rejeitada quando ela é verdadeira, ou seja, há uma confiança de 99% de que se tome a decisão correta.

### 2.5.3. TESTES NÃO PARAMÉTRICOS

Como dito anteriormente, a escolha do teste estatístico está intimamente ligada com o nível de mensuração escolhido para o estudo. No presente trabalho, a mensuração dos dados foi feita por intermédio da escala Likert, que por sua vez é uma escala qualitativa ordinal, exigindo assim estatísticas não paramétricas. Tendo em vista que o aspecto fundamental para escalas qualitativas ordinais é a ordenação, pode-se utilizar qualquer teste não paramétrico que envolva ordenações ou “postos”, sendo assim, foram escolhidos os testes U de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. Já o teste qui-quadrado foi escolhido em virtude de variáveis nominais envolvidas na pesquisa.

#### 2.5.3.1. TESTE QUI-QUADRADO

O teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) se destina a encontrar valores de dispersão para variáveis nominais, avaliando a associação existente entre variáveis qualitativas. O princípio básico deste método é comparar proporções, ou seja, as possíveis divergências entre as frequências observadas e esperadas para um certo evento (SIEGEL; CASTELLAN JR, 2006).

Os testes de qui-quadrado podem ser de aderência ou independência. Os testes de aderência consistem em comparar frequências observadas com frequências teóricas

ou esperadas. Já o teste de independência verifica se há associação entre duas ou mais variáveis.

Alguns pressupostos são exigidos para a execução do teste (SIEGEL; CASTELLAN JR, 2006):

- Quando o número de categorias for igual a 2 ( $k = 2$ ), as frequências esperadas devem ser superiores a 5.
- Quando o número de categorias for maior que 2 ( $k > 2$ ), não se deve ter mais de 20% das frequências esperadas abaixo de 5 e nenhuma frequência esperada igual a 0.

A estatística do teste é dada pela Equação (2):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} \quad (2)$$

Em que:

$k$  = número de categorias (classes);

$o_i$  = frequência observada na categoria  $i$ ;

$e_i$  = frequência esperada na categoria  $i$ .

Há uma grande variedade de distribuições qui-quadrado, uma para cada grau de liberdade. O grau de liberdade ( $gl$ ) reflete o número de observações livres (que podem variar) após feitas certas restrições sobre os dados. Para os testes de aderência o grau de liberdade é dado por  $gl = k - 1$ , já para os testes de independência  $gl = (r - 1)(c - 1)$ , onde  $r$  é o número de linhas da tabela de contingência e  $c$  o número de colunas. Os valores de distribuições qui-quadrado são tabelados para diversos graus de liberdade e valores de  $\alpha$ .

Deste modo:

Se:  $\chi^2_{observado} \geq \chi^2_{\alpha}$ , rejeita-se  $H_0$ .

Se:  $\chi^2_{\text{observado}} \leq \chi^2_{\alpha}$ , não rejeita-se  $H_0$ .

O valor da estatística também pode ser convertido ao p-valor, se p-valor  $< \alpha$ , rejeita-se  $H_0$ , mas, se p-valor  $> \alpha$ , aceita-se  $H_0$  ao nível de significância  $\alpha$ .

### 2.5.3.2. U DE MANN-WHITNEY

O teste de Mann-Whitney é usado para verificar se dois grupos independentes foram extraídos da mesma população, isto é, verifica-se a existência de evidências que indiquem que os valores de um grupo A diferem de um grupo B. É um dos testes não paramétricos mais poderosos, sendo uma alternativa para o teste paramétrico *t de Student* (SIEGEL; CASTELLAN JR, 2006).

Sejam  $n_1$  e  $n_2$  os tamanhos das duas amostras, as hipóteses levantadas para o teste são:

$H_0$ : As duas amostras possuem a mesma distribuição.

$H_1$ : As duas amostras não possuem a mesma distribuição.

Para calcular a estatística  $U$  do teste, deve-se seguir os seguintes passos (SIEGEL; CASTELLAN JR, 2006; MORETTIN; BUSSAB, 2010):

1. Determinação dos valores das amostras ( $n_1$  e  $n_2$ ).
2. Dispor em conjunto os valores de ambos os grupos e atribuir postos (ordenar de forma crescente) para os dados. Em caso de empate, fazer a média dos postos correspondentes.
3. Calcular a soma dos postos das observações de cada amostra, sendo:

$W_1$  = soma dos postos da primeira amostra ( $n_1$ )

$W_2$  = soma dos postos da segunda amostra ( $n_2$ )

4. A estatística do teste é dada pela Equação 3 e Equação 4, todavia deve-se escolher o menor valor de  $U$ :

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - W_1 \quad (3)$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - W_2 \quad (4)$$

5. O método para determinar a significância do valor de  $U$  depende do tamanho da maior amostra, os quais são tabelados. Caso uma das amostras possua mais que 20 elementos (grandes amostras), a probabilidade deve ser calculada através de uma aproximação à distribuição normal pelo valor de  $z$  como mostrado na Equação (5):

$$z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}} \quad (5)$$

Caso ocorram empates em grandes amostras, será utilizada a Equação (6):

$$z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2}{N(N-1)} \left( \frac{N^3 - N}{T} - \sum T \right)}} \quad (6)$$

Onde  $N = n_1 + n_2$  e  $T = \frac{t^3 - t}{12}$ , sendo  $t$  o número de observações empatadas para uma dada posição.

Se  $U$  tem probabilidade associada não superior a  $\alpha$ , rejeita-se  $H_0$ , caso contrário, ou seja, a probabilidade associada de  $U$  superior a  $\alpha$ , aceita-se  $H_0$ .

O valor da estatística também pode ser convertido ao p-valor, se p-valor  $< \alpha$ , rejeita-se  $H_0$ , mas, se p-valor  $> \alpha$ , aceita-se  $H_0$  ao nível de significância  $\alpha$ .

### 2.5.3.3. KRUSKAL-WALLIS

A análise da variância de um fator de Kruskal-Wallis por postos é usada para decidir se  $k$  amostras independentes provém de populações diferentes (SIEGEL; CASTELLAN JR, 2006). É o método não paramétrico alternativo à ANOVA para um fator. As hipóteses do teste são:

$H_0$ : As  $k$  amostras possuem a mesma distribuição.

$H_1$ : As  $k$  amostras não possuem a mesma distribuição.

O teste de Kruskal-Wallis trabalha com as diferenças entre os postos médios para determinar se as mesmas são tão discrepantes que, provavelmente não tenham vindo de amostras que saíram da mesma população. Sendo assim, a estatística  $H$  do teste é dada pela Equação (7) (SIEGEL; CASTELLAN JR, 2006; MORETTIN; BUSSAB, 2010):

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(n+1) \quad (7)$$

Onde:

$k$  = número de amostras;

$n_j$  = números de elementos na amostra “j”.

$R_j$  = soma dos postos na amostra (coluna) “j”.

$n = \sum n_j$  = número total de elementos em todas as amostras combinadas.

Quando  $k > 5$ , a significância de  $H$  pode ser determinada por recorrência à tabela do qui-quadrado com  $gl = k - 1$ , caso contrário, recorre-se a tabelas específicas.

Em caso de empate entre dois ou mais escores, cada escore recebe a média dos postos que deveriam receber se não houvesse empate. Como o valor de  $H$  é afetado pelos empates, uma correção deve ser feita na expressão para o cálculo de  $H$ , onde o mesmo é dividido pelo fator:

$$1 - \frac{\sum T}{n^3 - n}, \text{ onde } T = t^3 - t, t = \text{número de valores empatados e } n = \sum n_j.$$

Sendo assim, a expressão geral para o cálculo de H, com a correção para empates é representada pela Equação (8):

$$H = \frac{\frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(n+1)}{1 - \frac{\sum T}{n^3 - n}} \quad (8)$$

Portanto:

Se  $H_{cal} \geq H_{tab}$ , rejeita-se  $H_0$ .

Se  $H_{cal} \leq H_{tab}$ , não rejeita-se  $H_0$ .

O valor da estatística também pode ser convertido ao p-valor, se p-valor  $< \alpha$ , rejeita-se  $H_0$ , mas, se p-valor  $> \alpha$ , aceita-se  $H_0$  ao nível de significância  $\alpha$ .

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Para o desenvolvimento da análise bibliométrica foram realizadas buscas por artigos relacionados à percepção pública/aceitação da tecnologia *CCS* nos diversos países ao redor do mundo.

O período da pesquisa abarcou os anos de 2010 a 2018. As buscas foram realizadas na plataforma *Science Direct* com as palavras-chaves “*CCS*”, “*public perception*”, “*public opinion*”, “*acceptance*”, “*survey*” e “*questionnaire*”.

Por intermédio das palavras-chaves obteve-se um total de 733 resultados. Após o refinamento, isto é, a retirada de artigos não alinhados com a pesquisa, obteve-se como resultado final 86 artigos. A Tabela 1 apresenta os países onde os trabalhos foram desenvolvidos. Observa-se que Holanda, Reino Unido e Alemanha apresentaram destaque no número de publicações entre 2010 e 2018. Este fato pode estar relacionado com os projetos Barendrecht (Holanda), Jänschwalde (Alemanha) e Peterhead (Reino Unido) (YANG; ZHANG; MCALIDEN, 2016; COTTON; GRAY, MAAS, 2017; DEAN; TUCKER, 2017).

Destaca-se que nenhuma publicação com as palavras-chaves supracitadas foi encontrada para o Brasil. Além disso, apesar de 28 países serem contemplados nesta análise bibliométrica, apenas 10 apresentaram continuidades na pesquisa, isto é, publicações em pelo menos 4 anos dos 9 analisados.

O Apêndice A apresenta informações detalhadas sobre os artigos encontrados na revisão bibliométrica, incluindo autores, ano e revista de publicação.

Tabela 1 - Quantidade de publicação por país.

	Ano									Total
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
<b>País</b>	2	49	11	28	18	4	9	13	5	139
Holanda		7	5	4	3	1	1		1	22
Reino Unido		9		2	4	1	1	3	2	22
Alemanha		6	1	1	2		1	3	1	15
China	1	1	1	1	1	1	1	1		8
Austrália		1	1	4	1					7
Japão		2		1	2			2		7
EUA		2	1	2	1			1		7
Espanha	1	4		1						6
Noruega		3		1			1		1	6
Canadá				2	1		1	2		6
Escócia		1	1	2	1					5
Polônia		2		2	1					5
Romênia		2		1				1		4
Grécia		2		1						3
Suíça		2								2
Bélgica		2								2
Itália				1						1
Indonésia				1						1
Finlândia					1					1
Vietnã						1				1
Suécia							1			1
Dinamarca							1			1
Nova Zelândia							1			1
Trindade e Tobago		1								1
Arábia Saudita			1							1
Coréia do Sul		1								1
Taiwan		1								1
África do Sul				1						1

Fonte: Autor



### 3.2. FATORES DETERMINANTES PARA A ACEITAÇÃO PÚBLICA DO CCS

Estudos realizados por Duan (2010); Chen et al. (2015) e Yang, Zhang e Mcaliden (2016) acerca da aceitação pública da tecnologia CCS na República Popular da China, mostraram que o público não está plenamente consciente da tecnologia quando comparada com as de energias renováveis. Os estudos também indicaram um baixo apoio para a aplicação do CCS como opção tecnológica alternativa à mitigação de mudanças climáticas.

Diversos estudos relatam que a implementação da tecnologia CCS depende de múltiplos fatores; tais como; o avanço tecnológico, a formulação e a implementação de políticas energéticas, bem como a percepção e a aceitação do público (DAPENG; WEIWEI, 2009, LIU; GALLAGHER, 2009, MORSE; RAI; HE, 2009, YANG; ZHANG; MCALIDEN, 2016). Vale destacar a importância deste último fator, uma vez que nos últimos anos diversos projetos de CCS como o de Barendrecht na Holanda e Jämschwalde na Alemanha vêm sendo adiados ou interrompidos devido à oposição pública. Estudos realizados por Dapeng e Weiwei (2009), Liu e Gallagher (2009), Morse, Rai e He (2009) e Yang, Zhang e Mcaliden (2016) também revelaram que a tecnologia não foi considerada prioridade para a população devido ao desconhecimento do verdadeiro potencial do CCS, aliado aos riscos ainda desconhecidos e as incertezas relacionadas nas fases de injeção e pós-injeção.

Para Yang, Zhang e Mcaliden (2016) os fatores determinantes que influenciam a aceitação do CCS são: a cognição pública, os riscos percebidos, os benefícios percebidos, o ambientalismo e a confiança pública. Com relação à cognição pública os autores destacam que o grau de conhecimento exerce grande influência na maneira como uma pessoa avalia determinada opção tecnológica. Pesquisadores como Curry, Ansolabehere e Herzog (2007), De Best-Waldhober et al. (2011) mostraram em seus trabalhos que a maioria dos entrevistados reagiu menos positivamente para o CCS em comparação a outras tecnologias de baixa emissão de carbono.

Além da cognição pública, o risco também desempenha um importante papel para a implementação em larga escala do CCS, visto que estudos qualitativos realizados por Wallquist et al. (2012) e Gough, O'Keefe e Mander (2014) mostraram que os entrevistados estavam preocupados com incidentes e potenciais fugas de CO<sub>2</sub>, além de

considerarem impactos negativos sobre a saúde humana e ambiental. Alguns entrevistados também expressaram preocupações acerca de possíveis terremotos resultantes do armazenamento subterrâneo do gás (GOUGH; O'KEEFE; MANDER, 2014, L'ORANGE SEIGO et al., 2014).

Com relação aos benefícios percebidos, um estudo realizado por Curry (2004) apontou que uma grande parte do público apoia investimentos em tecnologias de baixa emissão de carbono, todavia o apoio diminui quando informações de custos são fornecidas. Van Alphen et al. (2007) salienta que a captura de dióxido de carbono reduz a eficiência energética de usinas geradoras de energia, levando a repercussões no preço da eletricidade e, conseqüentemente a desaprovação da população. Existe também a necessidade de uma grande infraestrutura e um extenso sistema de gasodutos para o escoamento do CO<sub>2</sub>, que por sua vez oferece poucos benefícios imediatos tais como, oportunidades de trabalho em uma central energética ou até mesmo a compensação financeira dos investimentos. Mediante a esses fatos, a implementação de projetos de CCS próximos a residências não recebem apoio da população (WALLQUIST et al., 2012).

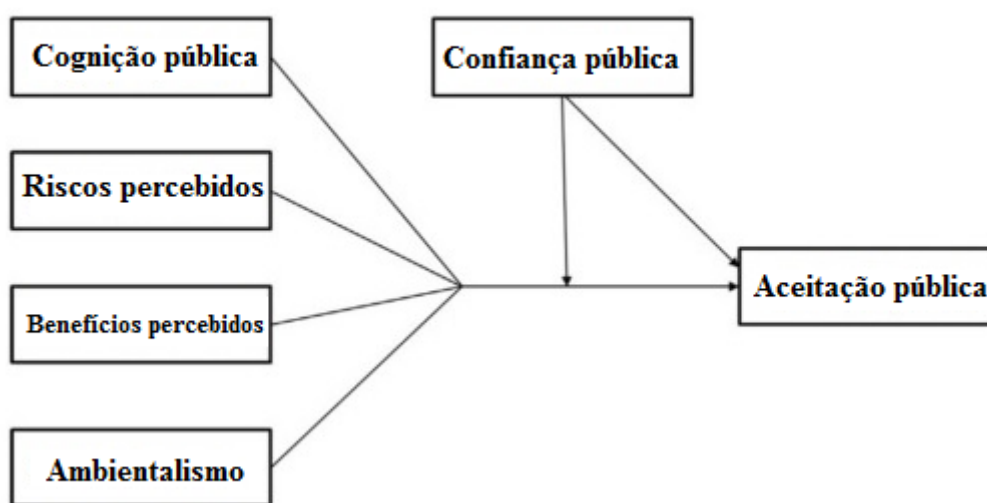
Yang, Zhang e Mcaliden (2016) afirmam que pessoas com maior consciência ambiental são mais propensas a apoiar tecnologias para mitigação de carbono, destacando-se assim o fator ambientalismo. Um estudo realizado por De Best-Waldhober et al. (2012) revela que parte substancial do público ainda não entende a relação entre consumo de energia e seu real impacto nas alterações climáticas. Logo, a aceitação do CCS depende do entendimento público mais amplo acerca das alterações climáticas associadas ao verdadeiro potencial tecnológico do CCS (CURRY, 2004; VAN ALPHEN et al., 2007).

Por último, mas não menos importante, tem-se a confiança pública, que também pode ser citada como a confiança baseada na integridade ou competência das partes envolvidas em um projeto de CCS. Algumas pesquisas apontaram que o público em geral considerou ONG's ambientais envolvidas em projetos de CCS mais credíveis que o setor industrial (HUIJTS; MIDDEN; MEIJNDERS, 2007; TERWEL et al., 2009). Van Alphen et al. (2007) destaca que a fim de criar e manter a confiança do público, a difusão de informações por meio de canais de comunicação precisa ser melhorada e

devidamente organizada com o objetivo de apurar a sensibilização do público e a compreensão do CCS.

Com base nos fatos acima supracitados, Yang, Zhang e Mcaliden (2016) desenvolveram um modelo de pesquisa sobre os fatores determinantes que interferem a aceitação pública (Figura 6).

Figura 6 - Modelo de pesquisa sobre os determinantes que afetam a aceitação pública.



Fonte: Adaptado de Yang, Zhang e Mcaliden (2016).

Neste modelo, os autores sugerem que o aumento da cognição pública seria propício a uma melhor aceitação do CCS. Já a percepção do aumento do risco diminuiria a aceitação da tecnologia, todavia a ampliação dos benefícios percebidos (incluindo benefícios econômicos) juntamente com um aumento da consciência ambiental favoreceria a aceitação pública. Vale destacar que o reforço da confiança pública contribuiria significativamente para a percepção de benefícios como um todo, além de atuar como fator atenuador sobre as percepções de riscos.

### 3.3. METODOLOGIA DAS PESQUISAS DE OPINIÃO PÚBLICA SOBRE CCS AO REDOR DO MUNDO

Para a realização das pesquisas produzidas por Duan (2010) e Yang, Zhang e Mcaliden (2016) os questionários foram apresentados a um grupo de especialistas em energia e clima para validação, e em seguida aplicados a estudantes universitários para examinar sua confiabilidade e clareza. O estudo realizado por Duan (2010) consistiu apenas de entrevistas pessoais, enquanto Yang, Zhang e Mcaliden (2016) além de entrevistas pessoais realizaram questionário online. Os trabalhos produzidos por Yang, Zhang e Mcaliden (2016) e Duan (2010) apresentam similaridades. Ambos questionários consistiram de 4 partes, de modo a recolher informações essenciais sobre os respondentes e suas atitudes em relação ao CCS na China.

De modo geral, ambos continham questões demográficas e socioeconômicas, incluindo variáveis como sexo, idade, escolaridade, renda, ocupação e domicílio. Além disso, foram levantadas questões que tinham como objetivo medir o grau de percepção dos respondentes acerca de tecnologias de baixo carbono por meio de uma escala Likert. Os autores também analisaram as percepções dos entrevistados sobre o CCS, e para isso apresentaram informações básicas referentes à tecnologia, como mostrado a seguir:

*“O IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) define Captura e Armazenamento de Carbono (CCS) como um "processo que consiste na separação do CO<sub>2</sub> a partir de fontes industriais e relacionados à energia, bem como o transporte para um local de armazenamento a longo prazo isolado da atmosfera ". A China segue uma combinação efetiva proposta para o CCS (que se baseia na captura, transporte e armazenamento) em conjunto com a utilização do CO<sub>2</sub>. Essa utilização inclui principalmente a recuperação avançada de petróleo (EOR) e a recuperação avançada de metano em camadas de carvão (ECBMR), além de outras utilizações industriais. CCS é uma tecnologia emergente e uma das vias tecnológicas mais importantes no caminho para a redução de emissões de gases de efeito estufa” (YANG; ZHANG; MCALIDEN, 2016).*

O estudo feito por Yang, Zhang e Mcaliden (2016) abrangeu uma área geográfica de 27 províncias e regiões chinesas em várias cidades, no período de

setembro a dezembro de 2014. O questionário *online* foi enviado para um banco de dados de mais de 300 contatos. A carta-convite incluía uma apresentação para explicar os objetivos do questionário e fornecia garantia de que todos os dados pessoais dos respondentes e as respostas permaneceriam anônimos. Vale destacar que houve um incentivo por parte dos pesquisadores para que os entrevistados convidassem seus parentes e amigos a participarem do questionário, além do reenvio do *e-mail* para aqueles que ainda não haviam respondido. O questionário *online* recolheu 216 respostas. As entrevistas pessoais foram realizadas com 133 respondentes, incluindo funcionários do governo, pesquisadores especialistas, funcionários de empresas, moradores comuns, estudantes, entre outros. Logo, na fase final foram recolhidos ao todo 349 questionários válidos.

Já no estudo feito por Duan (2010) as entrevistas foram realizadas exclusivamente na modalidade presencial, uma vez que tal modalidade cria uma oportunidade para os entrevistadores ajudarem os entrevistados a superarem as barreiras e encorajarem os participantes a expressarem suas verdadeiras opiniões, o que, segundo o autor, proporciona maior validade à pesquisa. Os entrevistadores foram treinados por 5 semanas com seminários acerca de mudanças climáticas globais do ponto de vista científico, tecnológico e político. As entrevistas foram realizadas em julho de 2009, em Xiamen, uma cidade costeira no sudeste da China, na província de Fujian. Turistas e moradores foram entrevistados em parques nacionais, áreas de patrimônio cultural, campus universitário, shoppings e praias de recreação. No total, 534 entrevistados apresentaram questionários válidos para a investigação pública do CCS, sendo que os chineses entrevistados foram oriundos de diversos locais geográficos e grupos sociais. O autor explica que devido ao pequeno orçamento disponível para o estudo, a pesquisa foi limitada a cidade de Xiamen, o que conseqüentemente restringiu o número da amostra.

Boyd, Hmielowski e David (2017) ao realizarem uma pesquisa nacional no Canadá com o objetivo de analisar as percepções públicas acerca do CCS, utilizaram uma metodologia distinta das anteriores. Corroborado aos questionários *online*, os autores adicionaram a entrevista telefônica, cujo objetivo foi à inclusão de adultos sem acesso a internet. O estudo obteve uma amostra representativa de 1479 canadenses, sendo 1257 provenientes de questionário *online* lançado na internet, e 214 oriundos de entrevistas telefônicas. Os entrevistados maiores de 18 anos foram recrutados por meio

de amostragem aleatória simples através de um processo de discagem de números aleatórios, utilizando-se um sistema computacional de entrevistas telefônicas. As pesquisas telefônicas e *online* ocorreram simultaneamente, envolvendo entrevistas de telefonia fixa e celular. A taxa de resposta para a pesquisa *online* foi de 17%, enquanto a telefônica registrou 23% de retorno.

No formato *online* os autores incluíram, no início da pesquisa, um texto explicativo e informações visuais sobre CCS. O texto e as imagens foram revisados por um especialista em comunicação e testados em 5 pessoas para garantir a clareza. Já no formato telefônico os participantes receberam uma explicação de como o CCS funcionava. Utilizou-se também uma escala Likert no estudo. A pesquisa foi realizada no período de 6 a 23 de julho de 2010 por uma empresa profissional de pesquisa de mercado. Os entrevistados foram recrutados para serem representativos da população canadense, e para isso utilizou-se os dados do último censo. Para ser representativa a pesquisa foi oferecida em inglês e francês, e os entrevistados receberam US\$ 2 para participar do estudo além de participarem de um sorteio mensal de US\$ 1000. As perguntas foram testadas em 40 pessoas, tanto por parte dos pesquisadores quanto da empresa de pesquisa de mercado.

Kubota e Shimota (2017) ao longo de 5 anos realizaram suas pesquisas sobre CCS no Japão por meio de questionários na internet. Em março de 2010 houve um retorno de 7.785 respostas, março de 2013 registrou 8.003 questionários respondidos e por fim, março de 2015 contou com 7.824 entrevistados. Os participantes tinham idade acima de 20 anos, e foram amostrados a partir de monitores de uma empresa de pesquisa. Havia aproximadamente as mesmas proporções de entrevistados por idade, sexo e região para os anos de 2010, 2013 e 2015. O questionário abordou três áreas principais, sendo a primeira seção destinada a analisar as percepções de riscos acerca das mudanças climáticas. A segunda seção avaliou o conhecimento, riscos, benefícios percebidos e atitudes dos japoneses em relação às mais diversas tecnologias para a produção de energia (fóssil, nuclear, hidrelétrica e renováveis). A terceira seção teve como objetivo avaliar a aceitação e a atitude dos respondentes no que tange à tecnologia CCS, e para isso foram fornecidas informações de riscos e benefícios referentes à mesma. Vale salientar que para o estudo em questão foi utilizada uma escala Likert.

Chen et al. (2015) em sua pesquisa sobre percepções públicas acerca de *CCS* na China, adotou a metodologia do questionário em papel preenchido pelo próprio participante. Segundo os autores, isso garante um controle de qualidade do questionário, facilidade de treinamento dos pesquisadores e tempo limitado para coletar informações. O formato do questionário baseou-se no desenvolvimento do *CCS* na China, todavia também foram levados em conta relatórios e documentos estrangeiros como da Europa. O questionário reuniu informações demográficas e socioeconômicas, percepção pública das mudanças climáticas, consciência sobre tecnologias de baixo carbono, conhecimento e atitudes sobre a tecnologia *CCS* (impactos positivos e negativos) e a percepção do público em relação à política e regulamentação do *CCS* apoiada pelo governo chinês.

A pesquisa realizada por Chen et al. (2015) teve início em julho de 2013 e encerrou-se em dezembro do mesmo ano. Os participantes foram provenientes de 23 universidades/empresas localizadas em 19 províncias da China continental, 3 municípios e 2 regiões autônomas. Em cada local foi nomeado um “facilitador” (funcionários da universidade ou estudantes de pós-graduação treinados), cuja função era recrutar e organizar os participantes para ler os materiais de informações sobre *CCS*, bem como fornecer instruções de como preencher o questionário. Os questionários de papel preenchidos foram devolvidos via correio postal. O número alvo de participantes foi de 800, entretanto, dos 800 participantes, 679 preencheram os questionários, tendo assim uma taxa de retorno de 84,9%. Os autores destacam que a pesquisa foi tendenciosa em relação à elite chinesa que possui acesso à educação.

Nguyen-Trinh e Ha-Duong (2015) ao realizarem uma pesquisa envolvendo a perspectiva de desenvolvimento do *CCS* no Vietnã, escolheram como público alvo especialistas que possuem interesse e/ou estão envolvidos em questões relacionadas com a tecnologia *CCS*. Isto porque o Vietnã é um país em desenvolvimento sem metas para a redução da emissão de gases de efeito estufa, e um dos poucos países do Sudeste Asiático que possuem um potencial considerável para o desenvolvimento da tecnologia. As entrevistas foram realizadas na modalidade presencial em dezembro de 2013 com 16 especialistas em *CCS*, aos quais estavam relacionados ao governo vietnamita, institutos de pesquisa, universidades e setor energético. Os autores relatam que os principais pontos de discussão da entrevista foram enviados aos entrevistados com pelo menos 5 dias de antecedência, para garantir que os mesmos tivessem tempo de se preparar e

decidir o momento e o lugar mais conveniente para a entrevista. A maior parte dos participantes preferiu conceder as entrevistas em seu próprio escritório, entretanto alguns especialistas preferiram deixar seus escritórios porque acreditavam que as questões políticas eram muito sensíveis para se discutir no referido local. Com exceção da cidade de Ho Chi Minh, as entrevistas foram realizadas em Hanói, que é a cidade mais importante para a pesquisa na área energética e elaboração de políticas no Vietnã.

Nguyen-Trinh e Ha-Duong (2015) dividiram o conteúdo da entrevista em três temas: a necessidade da implantação do *CCS* no Vietnã, principais obstáculos para o desenvolvimento da tecnologia e as soluções que o país poderia aplicar para enfrentar os obstáculos identificados. O primeiro tema foi projetado para determinar o papel geral do *CCS* na política de mudanças climáticas do Vietnã e em particular sua estratégia para reduzir as emissões de  $\text{CO}_2$ . O segundo tema buscou identificar os obstáculos técnicos, econômicos e financeiros mais prováveis para o desenvolvimento da tecnologia no país. O terceiro tema contemplou os incentivos e soluções para resolver os obstáculos identificados anteriormente. Os autores ressaltam que os resultados da pesquisa poderiam auxiliar os formuladores de políticas na concepção de estratégias adequadas para promover o desenvolvimento do *CCS* e auxiliar a redução das emissões de  $\text{CO}_2$ .

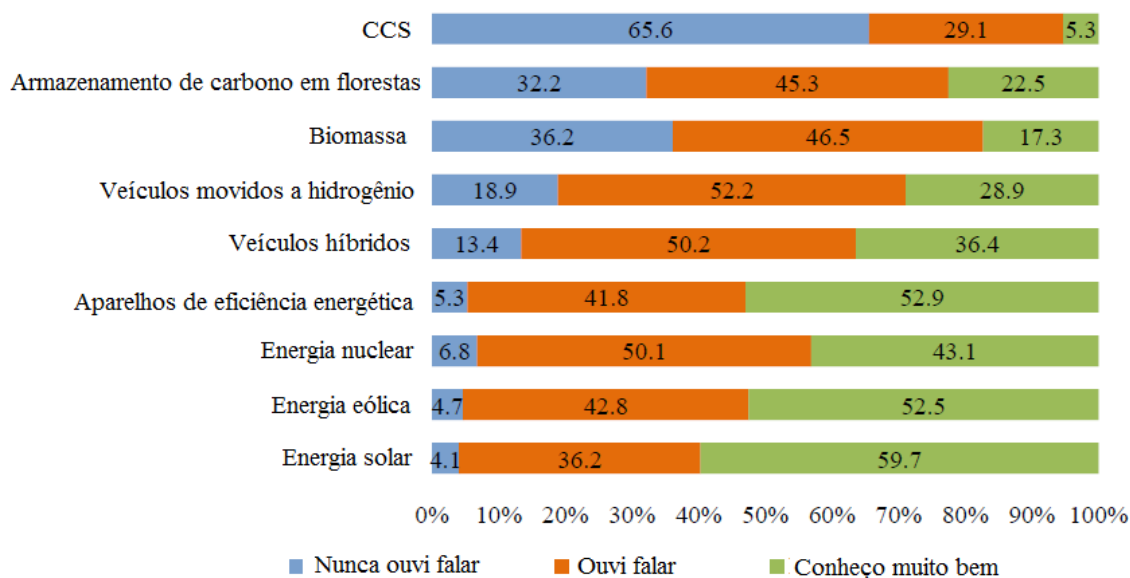
Em uma pesquisa realizada pela *European Commission* no ano de 2011 foram analisados 12 países europeus (Alemanha, Reino Unido, Itália, Espanha, Holanda, Polônia, Finlândia, França, Grécia, República Tcheca, Bulgária e Romênia), sendo entrevistados 13.091 cidadãos da união europeia entre os meses de fevereiro e março de 2011. A pesquisa teve como objetivo examinar a compreensão das pessoas sobre questões relacionadas às mudanças climáticas, bem como consciência e aceitação da tecnologia *CCS*. Em cada país foi desenhado uma série de pontos de amostragem aleatória com probabilidade proporcional ao tamanho da população e à densidade populacional. Em cada um dos pontos de amostragem selecionados, foi definido aleatoriamente um endereço de partida, os outros endereços foram selecionados por procedimento padrão (também aleatório) a partir do endereço inicial. Todas as entrevistas foram conduzidas presencialmente no domicílio dos participantes e na língua nacional apropriada. Para fins de análise, para cada país foi realizada uma comparação entre a amostra e o universo (EUROPEAN COMMISSION, 2011).



### 3.4. RESULTADOS DAS PESQUISAS DE OPINIÃO PÚBLICA SOBRE CCS AO REDOR DO MUNDO

Yang, Zhang e Mcaliden (2016) concluíram (Figura 7) que os chineses entrevistados são bem familiarizados com a energia solar, eólica e nuclear, além de demonstrarem conhecimentos relacionados a veículos movidos a hidrogênio, bem como veículos híbridos. Biomassa e armazenamento de carbono em florestas também foram conhecidos pelos entrevistados (acima de 60%). Todavia, o público chinês obteve um baixo conhecimento relacionado ao CCS (inferior a 50%). Os autores explicam que o CCS ocupava uma baixa prioridade na política climática e energética devido ao seu alto custo e a necessidade de um melhor desenvolvimento tecnológico, sendo assim, a China teve seus esforços de mitigação focados em eficiência energética e energias renováveis, resultando em um baixo índice de conhecimento quando comparado a outras tecnologias. No entanto, os autores destacam que a consciência tecnológica sobre o CCS na China irá crescer ao longo do tempo, especialmente em áreas onde foram propostos e implantados os projetos de CCS.

Figura 7 - Conscientização dos entrevistados sobre tecnologias de baixo carbono.



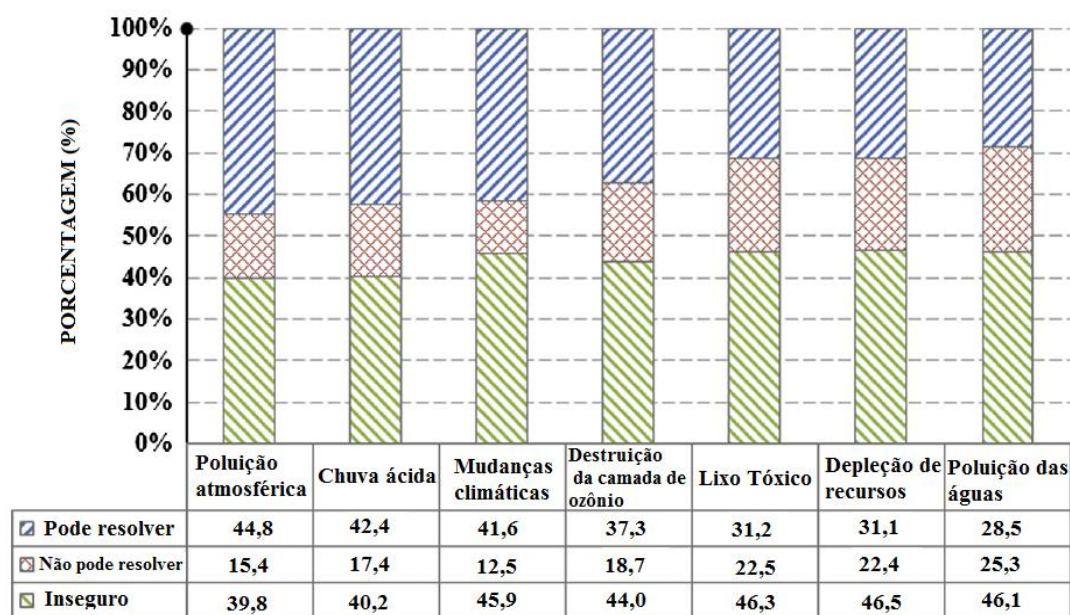
Fonte: Adaptado de Yang, Zhang e Mcaliden (2016).

Tal fato pode ser também evidenciado na pesquisa realizada com 12 países europeus, onde apenas 10% dos entrevistados disseram “ouvir falar” de CCS e sabiam o

que era, contra mais de 18% que afirmaram “ouvir falar” sem saber o que era. Porém, em um desses países, mais especificamente na Holanda, 52% dos respondentes afirmaram saber o que era *CCS*, visto a controvérsia gerada em torno do projeto Barendrecht (EUROPEAN COMMISSION, 2011). Este resultado está em contraste com uma pesquisa de 1548 cidadãos no Canadá, onde 14% tinham ouvido falar de *CCS* e sabiam o que era, enquanto outros 30% haviam ouvido falar de *CCS*, mas não sabiam o que era (IPAC-CO<sub>2</sub> RESEARCH INC., 2011). Uma recente pesquisa realizada na região da Oltênia na Romênia revelou que três quartos dos entrevistados nunca ouviram falar de *CCS*, além de indicar uma diferença significativa quanto ao conhecimento da tecnologia entre grupos de diferentes níveis educacionais, ou seja, os entrevistados com maior nível de escolaridade demonstraram um melhor domínio sobre o assunto (ANGHEL, 2017).

Chen et al. (2015) ao questionar o problema ambiental que poderia ser resolvido por meio do armazenamento de carbono constatou que a maior parte da população chinesa ainda não possui conhecimentos gerais sobre *CCS*. Pela análise da Figura 8 é possível observar que apenas 41,6% responderam que o *CCS* poderia resolver problemas de mudanças climáticas.

Figura 8 - Problema ambiental que poderia ser resolvido por meio do *CCS*.

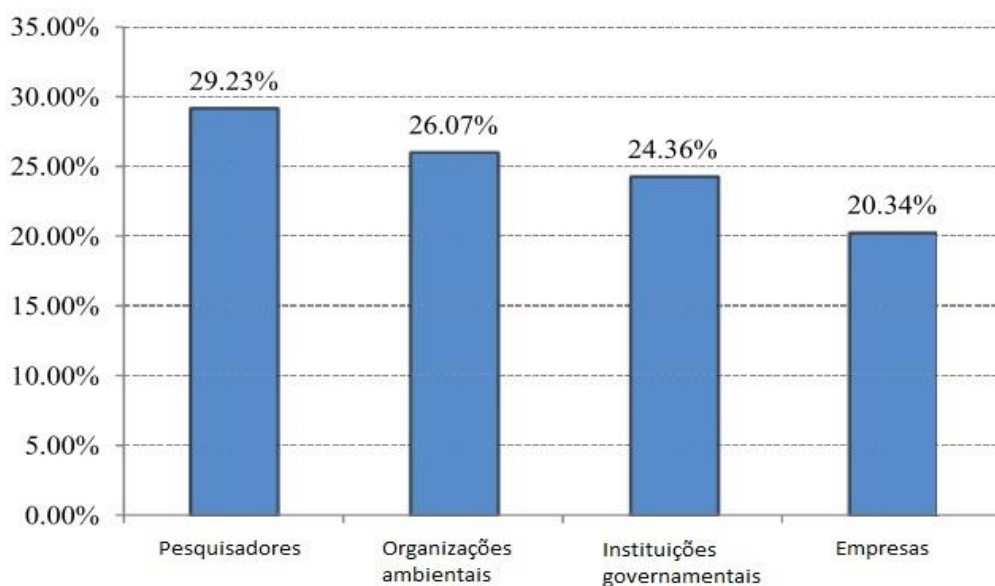


Fonte: Adaptado de Chen et al. (2015).

Terwel et al. (2009) indicou em seus estudos que a aceitação pública do CCS depende da confiança das pessoas nas partes interessadas em desenvolver projetos, ou seja, pesquisadores, organizações ambientais, instituições governamentais e empresas. Wong-Parodi e Ray (2009) destacaram a importância do fortalecimento de uma população e apontaram que a confiança em um grupo de interesse local pode ser crucial para a aceitação de um projeto de CCS entre os residentes de uma determinada região. Vários estudos apontam que as partes interessadas mais confiáveis para o desenvolvimento de projetos CCS são os pesquisadores e as ONGS (HUIJTS; MIDDEN; MEIJNDERS, 2007, UPHAM; ROBERTS, 2011).

Yang, Zhang e Mcaliden (2016) também investigaram em seu estudo os atuais níveis de confiança pública em desenvolvedores de projetos de CCS. Como mostrado na Figura 9, pesquisadores e organizações ambientais obtiveram níveis de aprovação maior quando comparados as instituições governamentais e empresas de energia. Tal resultado é consistente com os estudos mencionados anteriormente, uma vez que existe uma forte tendência para que os mesmos sejam pensados como motivadores do serviço público, amparando questões como preocupações ambientais e segurança pública. Os autores explicam também que existe uma forte crença de que as empresas estão sempre focadas na maximização do lucro, sendo percebidas de modo relativamente insensíveis às questões de interesses públicos. Os pesquisadores relatam ainda que as pessoas preferem confiar em especialistas que possuem conhecimentos específicos, embora destaquem que a confiança para os pesquisadores na China é relativamente baixa quando comparada a estudos realizados em outros países. Isto se deve principalmente ao fato de que uma série de instituições científicas são filiadas ao governo, o que leva o público a acreditar que os pesquisadores sejam menos propensos a realizarem uma avaliação justa a fim de promoverem a implementação de determinadas políticas públicas.

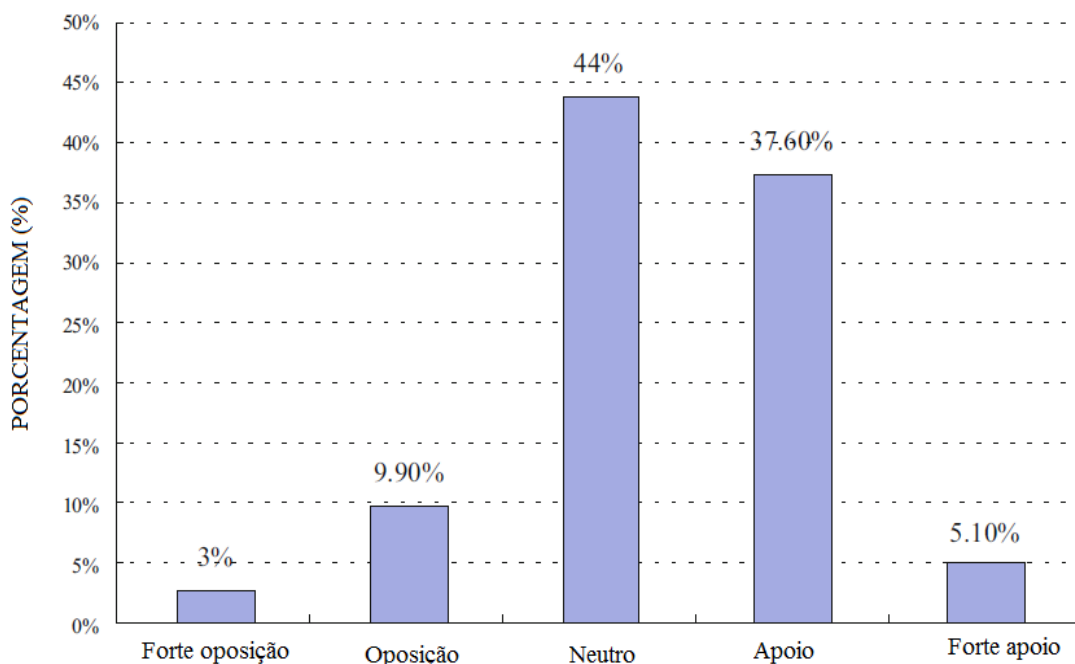
Figura 9 - Confiança pública em relação a diferentes partes interessadas.



Fonte: Adaptado de Yang, Zhang e Mcaliden (2016).

A Figura 10 ilustra o resultado final obtido por Duan (2010) em sua pesquisa, onde os participantes foram convidados a demonstrarem o seu apoio ou oposição ao desenvolvimento do CCS na China para as reduções das emissões de CO<sub>2</sub>. É possível observar que a maioria dos entrevistados chineses manteve uma posição neutra ou de apoio ao desenvolvimento da tecnologia, e uma minoria de 12,9% demonstrou oposição ao CCS. O autor ressalta que a média de aceitação dos chineses entrevistados foi de 3,3 em uma escala de 5 pontos. Duan (2010) explica os resultados com base no fato de que as informações apresentadas aos entrevistados sobre o CCS (incluindo riscos e incertezas relacionadas ao meio ambiente e saúde) foram breves e gerais, sendo assim, os mesmos não puderam entender completamente de um ponto de vista científico os riscos do CCS bem como o papel da tecnologia frente às reduções de CO<sub>2</sub>.

Figura 10 - Apoio dos entrevistados chineses ao CCS.

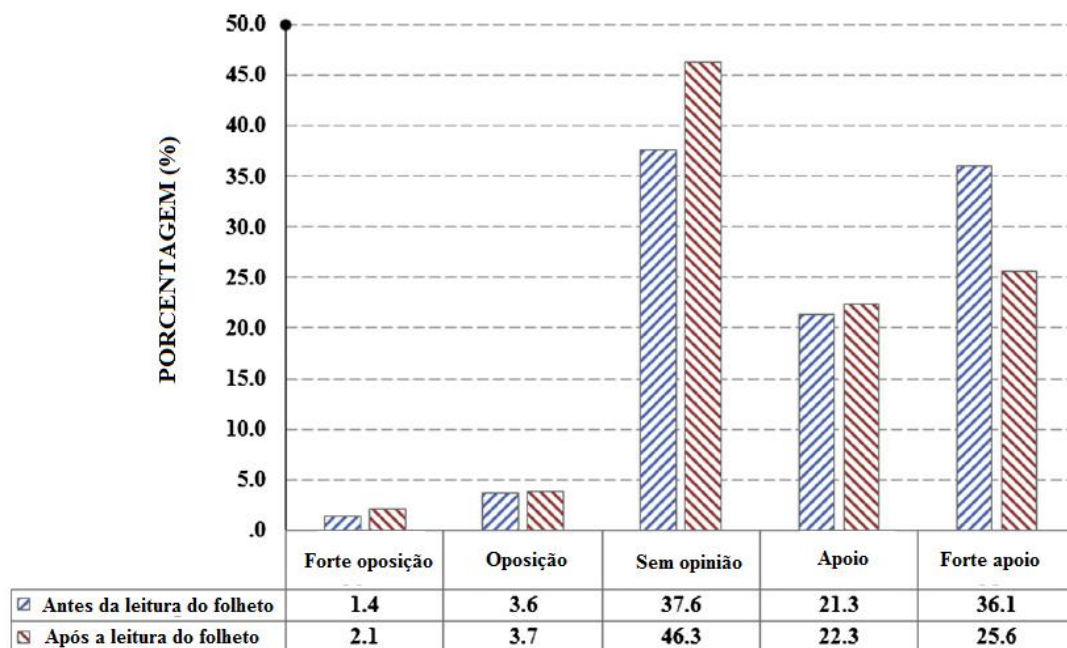


Fonte: Adaptado de Duan (2010).

É interessante também ressaltar que Chen et al. (2015) dividiu o questionário de sua pesquisa em dois estágios: antes e após a leitura de um folheto contendo informações básicas sobre CO<sub>2</sub> e CCS, cujos riscos potenciais acerca da tecnologia foram destacados. Nota-se que após a leitura do folheto, cerca de 10% dos entrevistados que detiveram atitudes de forte apoio migraram para o grupo sem opinião, além disso, o número de pessoas com forte oposição aumentou de 1,4% para 2,1% como ilustra a Figura 11. Os autores destacam que as opiniões públicas não estavam firmemente ancoradas antes e após a leitura dos folhetos, e os possíveis motivos para essas mudanças são os riscos associados, além da falta de comunicação pública existente acerca da tecnologia na China, o que impossibilita um julgamento adequado. Ha-Duong, Nadai e Campos (2009) constataram também em seu estudo que após o fornecimento de informações sobre as incertezas da tecnologia CCS, o público francês tornou-se menos favorável ao uso do CCS, com uma taxa de apoio de 58% reduzida para 38%, e taxa de oposição aumentando de 21% para 42%. De Best-Waldhober, Daamen e Faaij (2009) ao realizarem uma pesquisa *online* utilizando um questionário de múltiplas escolhas contendo informações sobre CCS na Holanda, detectaram que o público holandês se manteve neutro quanto ao desenvolvimento de CCS em comparação

a outras cinco opções de mitigação de CO<sub>2</sub>. Miller, Bell e Buys (2007) também descobriram que 53% dos entrevistados australianos demonstraram uma atitude neutra em relação à captura e armazenamento de carbono.

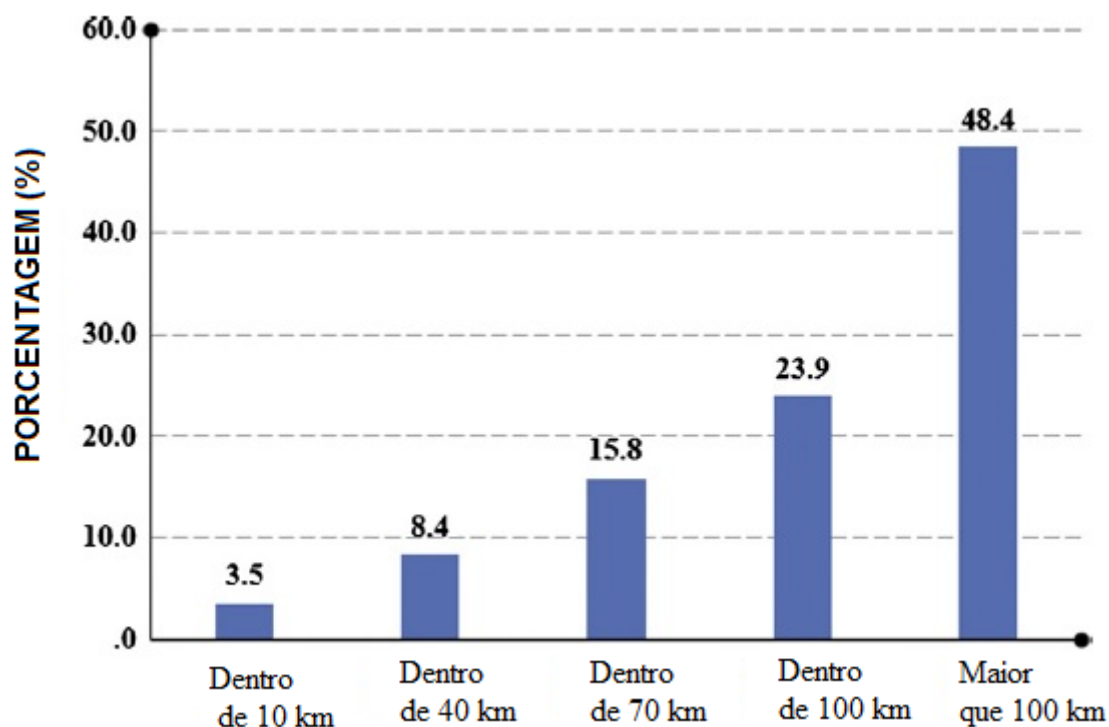
Figura 11 - Mudanças das opiniões públicas relativas ao CCS antes e após a leitura do folheto informativo.



Fonte: Adaptado de Chen et al. (2015).

Chen et al. (2015) também solicitou aos entrevistados que dissessem a melhor distância do local de armazenamento do CO<sub>2</sub> até as suas residências. Os resultados apresentados na Figura 12 indicaram que cerca da metade dos entrevistados concordaram com um local de armazenamento situado nas proximidades de suas comunidades a uma distância inferior a 100 km, enquanto a outra metade desejou que o projeto de armazenamento fosse o mais longe possível de suas casas.

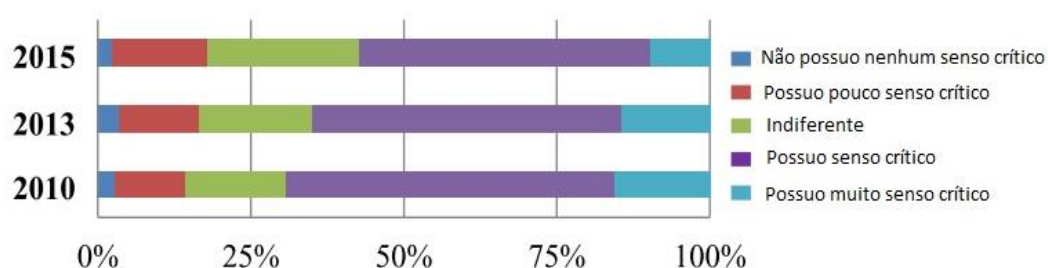
Figura 12 - Atitudes públicas acerca da distância entre o local de armazenamento de CO<sub>2</sub> e as suas residências.



Fonte: Adaptado de Chen et al. (2015).

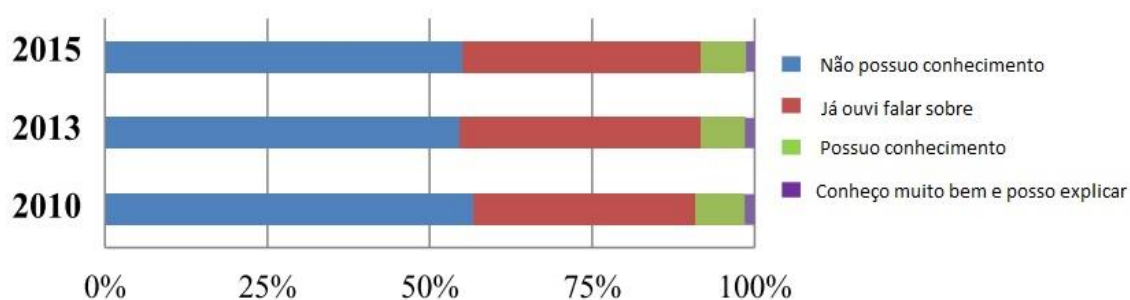
Kubota e Shimota (2017) ao longo de 5 anos realizando suas pesquisas no Japão, perceberam que as porcentagens de percepção de risco em relação às mudanças climáticas diminuíram de 2010 para 2015 como mostra a Figura 13, entretanto mais de 60% dos entrevistados demonstraram um senso crítico para as mudanças climáticas. Os autores também detectaram que menos de 10% dos inquiridos “conheciam” ou “sabiam bem e podiam explicar” sobre a tecnologia CCS, como ilustra a Figura 14. A proporção não foi alterada durante os 5 anos.

Figura 13 - Percepções de risco em relação às mudanças climáticas.



Fonte: Adaptado de Kubota e Shimota (2017).

Figura 14 - Consciência sobre CCS.

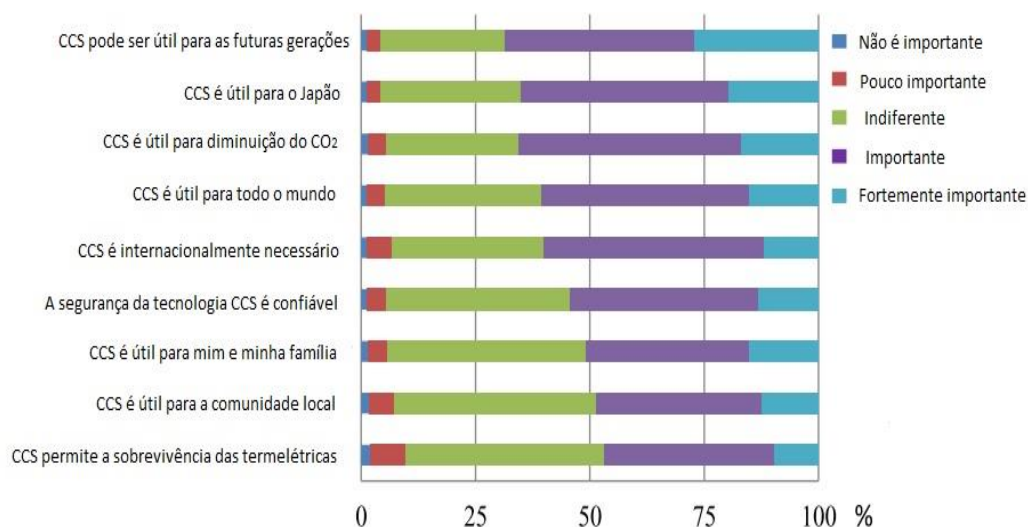


Fonte: Adaptado de Kubota e Shimota (2017).

Informações de riscos e benefícios pertinentes ao assunto foram fornecidas aos entrevistados antes de responderem às perguntas no estudo conduzido por Kubota e Shimota (2017). A maioria dos entrevistados decidiu que a razão mais importante pela qual o CCS deveria ser introduzido é “ser útil para gerações futuras”, como mostra a Figura 15. Os autores destacam ainda que o requisito de aceitação para o CCS ao qual foi escolhido pela maior parte dos respondentes foi “avaliação e gerenciamento dos futuros riscos ambientais e a saúde”, sendo que os japoneses queriam saber o efeito sobre os preços da eletricidade caso a tecnologia fosse introduzida à termelétrica. Estes resultados indicaram a mesma tendência das pesquisas em 2010 e 2013. Os autores concluíram que a percepção de risco em relação às mudanças climáticas tende a diminuir ao longo do tempo, e a maior parte dos entrevistados não estavam interessados em CCS, além de não formarem uma impressão sobre o mesmo.

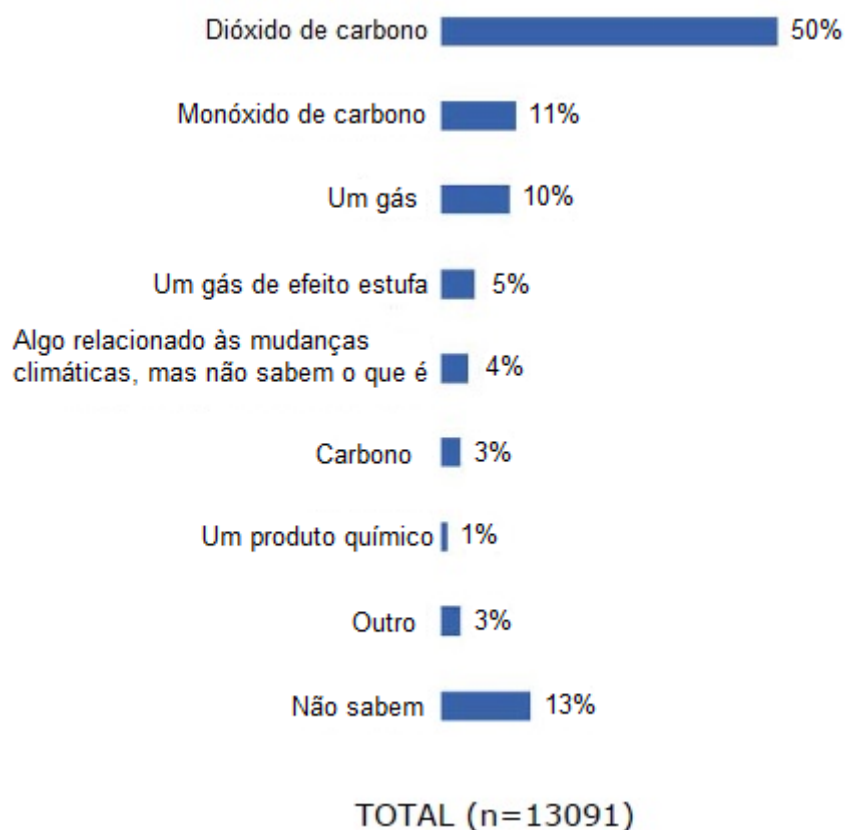


Figura 15 - Razões pelas quais o CCS deveria ser implantado no Japão, resultante da pesquisa de 2015.



Fonte: Adaptado de Kubota e Shimota (2017).

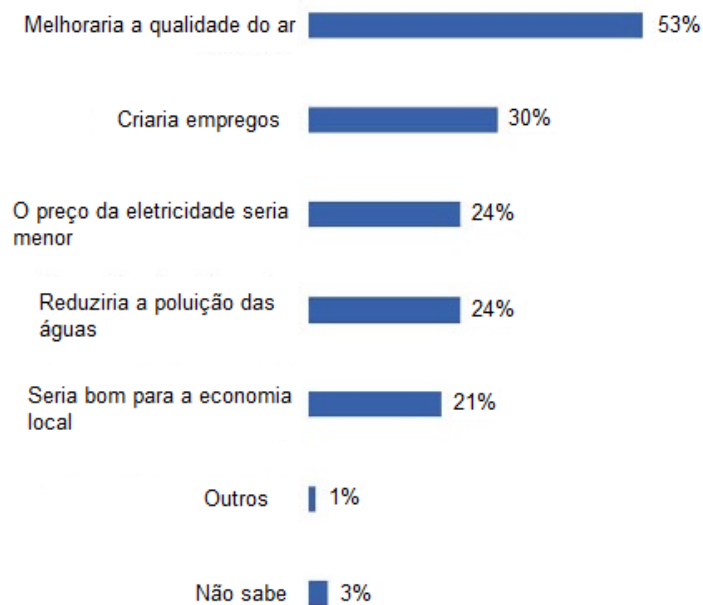
Na pesquisa realizada com 12 países europeus pela *European Commission* (2011) os participantes foram convidados a expressarem suas opiniões sobre o que era o CO<sub>2</sub>. Entretanto, nenhuma resposta foi exibida aos participantes, sendo as mesmas gravadas pelos entrevistadores. Como é possível se observar pela análise da Figura 16, a maioria dos entrevistados definiu o CO<sub>2</sub> como dióxido de carbono, considerada a resposta cientificamente correta. 10% indicaram que o CO<sub>2</sub> era apenas um gás, enquanto 5% afirmaram ser um gás de efeito estufa, resposta também cientificamente correta.

Figura 16 - O que é CO<sub>2</sub>?

Fonte: Adaptado de *European Commission* (2011).

Os participantes da pesquisa realizada pela *European Commission* (2011) receberam dos pesquisadores uma breve e básica definição de *CCS*, em seguida foram convidados a responderem diversas questões referentes à tecnologia. Em uma dessas, os entrevistados relataram as razões pelas quais os mesmos se beneficiariam ou não pelo uso do *CCS* em sua região. Mais da metade dos que “pensavam” que se beneficiariam, optaram pela opção “melhoria da qualidade do ar”, como é possível observar pela análise dos resultados na Figura 17. Os inquiridos que sentiram que não se beneficiariam com o uso do *CCS*, escolheram majoritariamente a opção que “não teria um efeito positivo para o meio ambiente” (Figura 18).

Figura 17 - Motivos pelos quais os respondentes se beneficiariam com CCS.



(n=3039)

Fonte: Adaptado de *European Commission* (2011).

Figura 18 - Motivos pelos quais os respondentes não se beneficiariam com CCS.



(n=4954)

Fonte: Adaptado de *European Commission* (2011).

De modo geral pode-se observar que o conhecimento público acerca da tecnologia CCS ao redor do mundo é ainda incipiente. Observa-se também que na maior

parte das pesquisas de opinião pública são fornecidas informações sobre a tecnologia antes que o participante responda sobre a mesma. Também há um predomínio do uso da escala Likert para medir a opinião dos respondentes. A maior parte dos trabalhos relacionou o conhecimento que os participantes possuem acerca da tecnologia CCS com outras tecnologias de baixa emissão de carbono. A abordagem variou de entrevistas pessoais, telefônicas e questionários *online*, não sendo possível observar diferença significativa de adesão dos participantes em função do tipo de abordagem. A maior parte dos autores frisa que os estudos sobre a tecnologia pode auxiliar os formuladores de políticas públicas na concepção de estratégias adequadas para promover o desenvolvimento do CCS e a redução das emissões de CO<sub>2</sub>.

Por fim, notou-se que durante o período da pesquisa não houve a publicação de trabalhos que abordem esse tema no Brasil. Desta forma, esta pesquisa é importante para o cenário brasileiro, pois apesar de o comprometimento do Brasil para a redução dos GEE, não há uma regulamentação de como o compromisso será cumprido no setor energético e não se observa nos meios de comunicação como jornais ou reportagens em emissoras de TV, uma movimentação da população ou do poder público em trazer uma discussão sobre o assunto. Portanto, uma pesquisa de opinião pública pode refletir o cenário brasileiro de escassez de debates e políticas voltadas à redução das emissões dos GEE.

## 4. METODOLOGIA

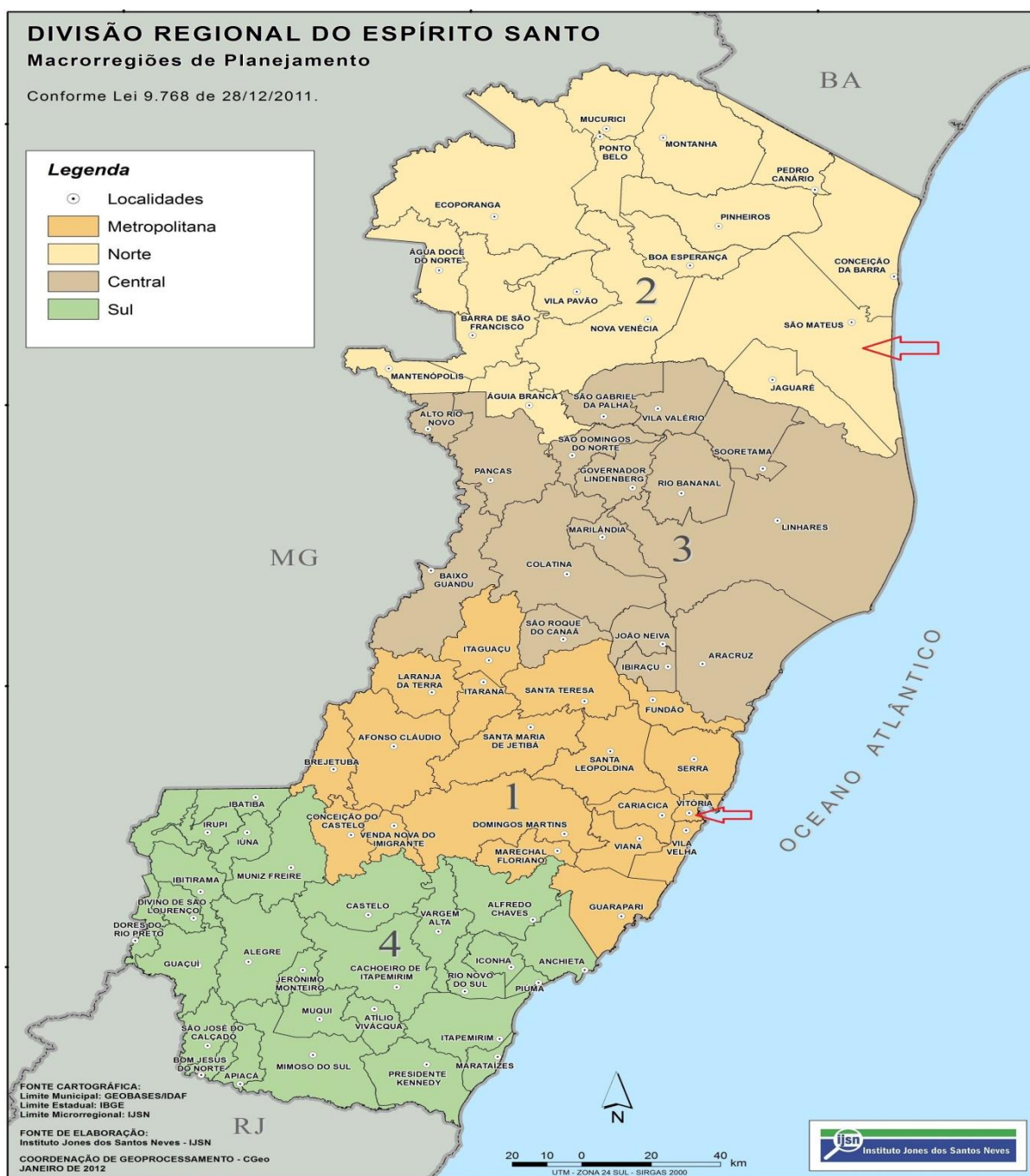
### 4.1. METODOLOGIA DA PESQUISA DE OPINIÃO PÚBLICA

A pesquisa foi realizada nas cidades de Vitória e São Mateus. A cidade de Vitória foi selecionada por ser a capital do Espírito Santo, já São Mateus, por ser a principal cidade da região norte do estado. Deste modo, um dos objetivos da pesquisa foi verificar se há diferenças significativas de opinião acerca do questionário aplicado entre o público que reside na capital e no interior.

A cidade de São Mateus está localizada no litoral norte do estado do Espírito Santo, a uma distância de 220 km da capital Vitória. Atualmente a economia do município de São Mateus está baseada na exploração e produção de petróleo (SÃO MATEUS, 2018). No último censo do IBGE de 2010, sua população era de 109.028 pessoas, sendo 50,54% mulheres e 49,46% homens. Contudo, segundo estimativa do órgão, sua população em 2018 está em torno de 128.542 habitantes.

Já Vitória, capital do Espírito Santo, no último censo do IBGE de 2010 contava com uma população de 327.801 pessoas, sendo 53% da população composta por mulheres e 47% homens. Segundo o referido órgão, sua população estimada em 2018 é de 358.267 pessoas. A economia de Vitória é voltada para atividades portuárias, contando com dois dos portos mais importantes do país, Porto de Vitória e Porto de Tubarão (VITÓRIA, 2018). O mapa representado na Figura 19 demonstra a divisão regional do estado do Espírito Santo e dá destaque as cidades que são foco desta pesquisa.

Figura 19 - Divisão regional do Espírito Santo.



Fonte: IJSN (2012).

O nível de confiança escolhido para a pesquisa foi de 95,5%, pois é o mais usual em pesquisas de opinião pública (NÉTO, 2004). Como não há uma estimativa prévia sobre o fenômeno estudado, adotou-se o valor de  $p$  com a maior variância ( $p = 50$  e  $q = 50$ ). O erro máximo admitido foi de 5%. Sendo assim, o tamanho da amostra conforme Equação (1) foi de 400 elementos para cada cidade.

Vale salientar que o número de homens e mulheres contidos na amostra foi representativo da população de cada cidade, segundo estimativa do IBGE de 2010. A Tabela 2 apresenta informações detalhadas sobre as amostras.

Tabela 2 - Informações sobre a amostra.

	População total	Erro máximo	Tamanho da amostra	Homens entrevistados	Mulheres entrevistadas
São Mateus	128.449	5%	400	198	202
Vitória	363.140	5%	400	188	212

Fonte: Elaborado com base no IBGE (2010).

A pesquisa foi realizada na modalidade presencial, sendo o tempo médio de 10 minutos por pessoa. O questionário foi impresso e o entrevistador fazia as perguntas e também as marcava, deste modo, foi possível a inclusão de pessoas com qualquer grau de escolaridade na amostra. Para avaliar a clareza das perguntas contidas no questionário realizou-se um pré-teste. Este foi conduzido na cidade de São Mateus e contou com a participação de 10 entrevistados de variados níveis de escolaridade.

Os locais de entrevista para as duas cidades foram escolhidos de modo a evitar vícios na amostra. Para a coleta de dados, na cidade de São Mateus, as entrevistas foram realizadas no mês de junho de 2018 nos terminais rodoviários, centro da cidade, shopping e restaurantes, bares, padarias e comércios locais do balneário de Guriri. Na cidade de Vitória, as entrevistas deram-se no mês de julho de 2018 e os locais escolhidos foram os terminais rodoviários e seus arredores, e o centro da cidade. No início das entrevistas, era apresentado aos participantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que informava sobre o sigilo das respostas bem como a voluntariedade em participar do estudo. Este se encontra no Apêndice B.

As questões contidas no questionário eram fechadas e os participantes expressavam suas opiniões por intermédio de uma escala Likert de 5 pontos. A escolha da escala Liket de 5 pontos foi baseada no estudo dos trabalhos de Campell (1988),

Swait e Adamowicz (2001), Vieira e Dalmoro (2008) e Silva Junior e Costa (2014) que argumentam que a escolha de 5 pontos é a mais apropriada.

A estrutura do questionário foi baseada nos diversos trabalhos apresentados na revisão bibliográfica, sendo dividido em quatro seções:

- 1) A primeira seção do questionário abordou o perfil dos respondentes, que incluía informações como sexo, faixa etária e escolaridade.
- 2) A segunda seção tratou das percepções dos entrevistados sobre as mudanças climáticas.
- 3) A terceira seção abordou os conhecimentos dos participantes acerca de CCS, o apoio para o desenvolvimento da tecnologia no Brasil, investimentos do governo na mesma e a ordenação das prioridades sociais propostas. Entretanto, vale frisar que após o participante expressar o seu nível de conhecimento sobre CCS, foi apresentado um texto com imagens ilustrativas (Apêndice C) onde o entrevistador retratava os aspectos gerais da tecnologia. Deste modo, os participantes que não possuíam conhecimentos sobre CCS puderam continuar a entrevista e expressarem as suas opiniões sobre a tecnologia.
- 4) Por fim, a quarta seção destinou-se ao levantamento das classes econômicas dos respondentes por meio do critério de Classificação Econômica Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2016) contida no Anexo A.

Posteriormente as informações contidas nos questionários foram transcritas em uma planilha eletrônica que permitiu uma análise descritiva dos resultados. Para cada questão que se utilizou a escala Likert foi calculada a mediana. A escala previa dois níveis de concordância (1 e 2), um nível neutro (3) e dois níveis de rejeição (4 e 5). Medianas inferiores a 3 caracterizariam a aceitação das afirmações propostas, assim como, medianas superiores a 3, rejeição das afirmações, e por fim, medianas iguais a 3 indicariam indecisão por parte dos respondentes. A moda também foi calculada de modo a mostrar o valor que ocorre com maior frequência para cada questão.



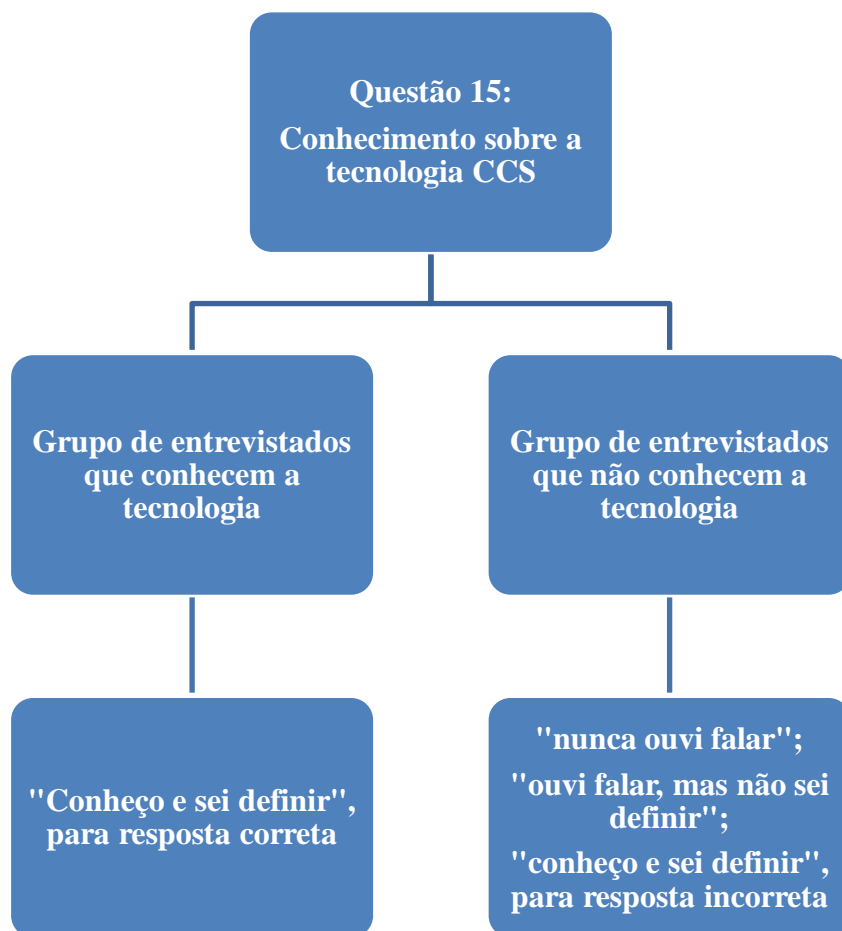
#### 4.2. METODOLOGIA PARA O TESTE DE HIPÓTESES

Para realizar o teste de hipóteses foi necessário organizar os entrevistados em grupos de acordo com seu posicionamento em determinadas perguntas. Os objetivos dos testes realizados nesta pesquisa foram:

- 1) avaliar o conhecimento dos entrevistados acerca da tecnologia CCS;
- 2) quantificar a preocupação frente às mudanças climáticas em função das características individuais.
- 3) quantificar o apoio para o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo em função das características individuais.

Para avaliar o conhecimento dos entrevistados sobre a tecnologia CCS utilizou-se a questão 15 do questionário que é “avalie o quanto você conhece a tecnologia de captura e armazenamento de carbono (CCS)”, tendo como opções de respostas “nunca ouvi falar”, “ouvi falar, mas não sei definir” e “conheço e sei definir”. Deste modo, a população de cada cidade foi dividida em dois grupos: “conhece”, os quais englobariam as respostas corretas sobre o assunto, e “não conhece”, os quais englobariam as opções “nunca ouvi falar”, “ouvi falar, mas não sei definir”, e as respostas incorretas sobre o assunto (Figura 20). Portanto, objetivou-se verificar se essa diferença de frequência entre as respostas (“conhece” e “não conhece”) seriam estatisticamente significativas na população.

Figura 20 - Fluxograma representativo do processo decisório para o agrupamento dos entrevistados que "conhecem" e "não conhecem" a tecnologia CCS.

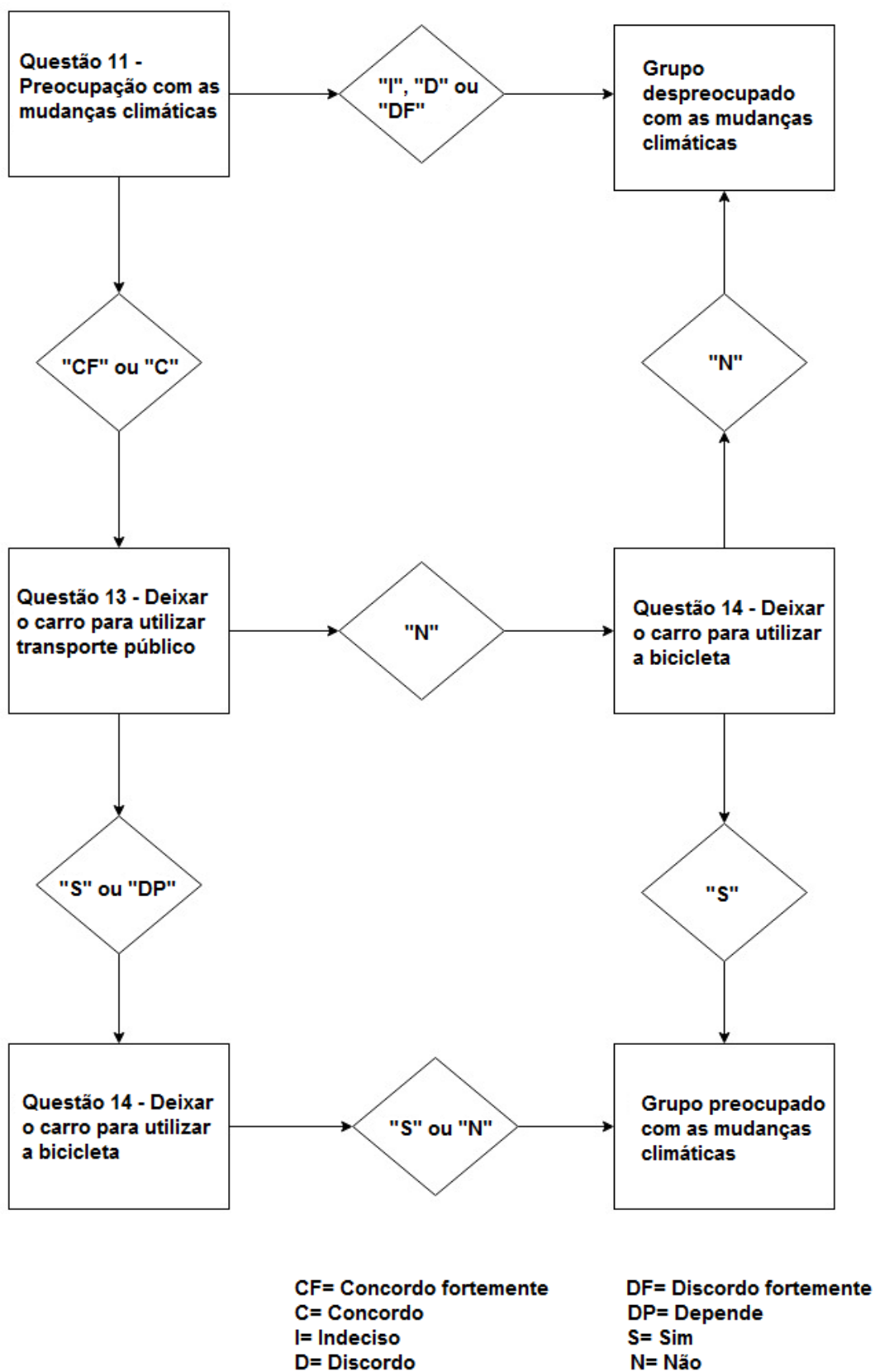


Fonte: Autor.

Precisou-se também delinear o que seriam as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas. A Figura 21 ilustra um fluxograma esquemático que representa os possíveis caminhos que conduzem as pessoas preocupadas neste âmbito. As siglas “CF”, “C”, “I”, “D”, “DF”, “N”, “S” e “DP” significam “concordo fortemente”, “concordo”, “indeciso”, “discordo”, “discordo fortemente”, “não”, “sim” e “depende”. Caso o participante diga que as mudanças climáticas não o preocupam ou até mesmo assumam uma posição de indiferença (questão 11), seguirá para o grupo das pessoas despreocupadas com as mudanças climáticas. Posteriormente, se os entrevistados que disseram estar preocupados com as mudanças climáticas não assumirem nenhuma das duas atitudes (questão 13 ou 14) que são: deixarem seus carros para utilizar o transporte público ou a bicicleta, os mesmos também comporão o grupo das pessoas despreocupadas com as mudanças climáticas, pois considerou-se nesta pesquisa que

estas atitudes expressam preocupação ambiental. Sendo assim, o participante pode assumir uma ou outra atitude, tendo em vista as limitações de cada pessoa.

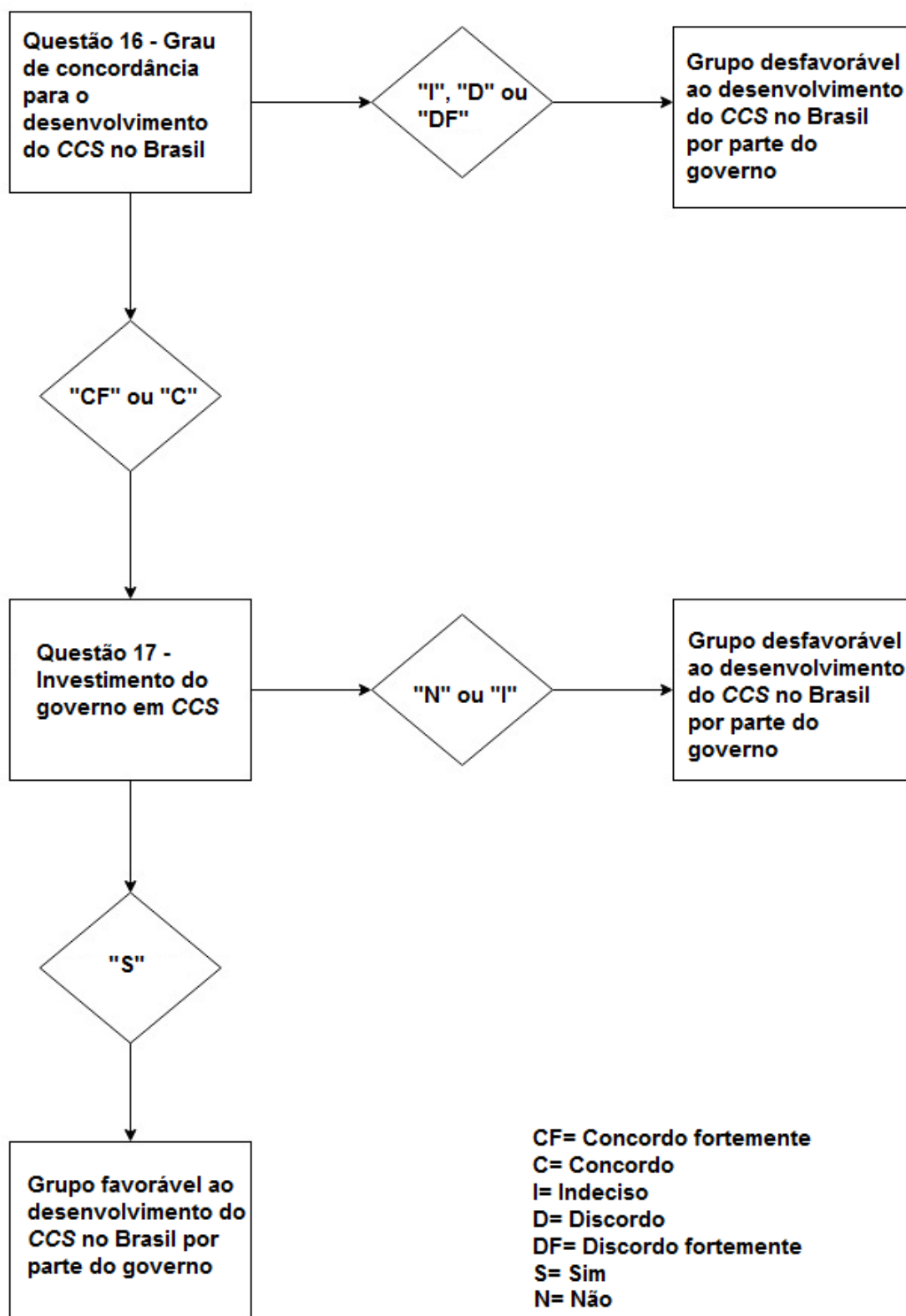
Figura 21 - Fluxograma representativo do processo decisório para o agrupamento dos entrevistados entre “preocupados” e “não preocupados” com as mudanças climáticas.



Fonte: Autor.

A Figura 22 ilustra o procedimento para alocação dos entrevistados nos grupos de pessoas desfavoráveis ou favoráveis ao desenvolvimento do *CCS* no Brasil por parte do governo. Caso o participante assuma uma postura contrária ou até mesmo indiferente para o desenvolvimento do *CCS* no Brasil, o mesmo seguirá para o grupo de pessoas desfavoráveis neste âmbito. Posteriormente, se as pessoas que assumiram uma postura favorável para o desenvolvimento da tecnologia *CCS* no Brasil forem contras ou indiferentes a investimentos do governo na tecnologia, as mesmas também seguirão para o grupo das pessoas desfavoráveis. Portanto, para compor o grupo favorável ao desenvolvimento do *CCS* no Brasil por parte do governo, é necessário que o participante seja favorável ao desenvolvimento da tecnologia no país e apoie investimentos do governo na mesma.

Figura 22 - Fluxograma representativo do processo decisório para o agrupamento dos entrevistados entre “favoráveis” e “desfavoráveis” ao desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo.



Sendo assim, as hipóteses levantadas para as cidades de Vitória e São Mateus são mostradas na Tabela 3.

Tabela 3 - Hipóteses levantadas para as cidades de Vitória e São Mateus.

Hipóteses	
1ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não há diferença entre os níveis de conhecimento (conhece e não conhece) acerca da tecnologia CCS. H <sub>1</sub> : Há diferença entre os níveis de conhecimento (conhece e não conhece) acerca da tecnologia CCS.
2ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado sexo. H <sub>1</sub> : Existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado sexo.
3ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade. H <sub>1</sub> : Existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade.
4ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado classe econômica. H <sub>1</sub> : Existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado classe econômica.
5ª hipótese	H <sub>0</sub> : Das pessoas que estão preocupadas com as mudanças climáticas, não existe diferença em relação à disposição/indisposição de pagamento de imposto para combater o aquecimento global dado classe econômica. H <sub>1</sub> : Das pessoas que estão preocupadas com as mudanças climáticas, existe diferença em relação à disposição/indisposição de pagamento de imposto para combater o aquecimento global dado classe econômica.
6ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado sexo. H <sub>1</sub> : Existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado sexo.
7ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado grau de escolaridade. H <sub>1</sub> : Existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado grau de escolaridade.
8ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado classe econômica. H <sub>1</sub> : Existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado classe econômica.

Fonte: Autor.

A 1ª hipótese envolve uma escala nominal (“conhece” e “não conhece”) cujas frequências foram descritas em uma tabela de frequências e conforme Siegel e Castellan Jr (2006) foi utilizado o teste não paramétrico qui-quadrado.

Para o restante das hipóteses que abrangem a técnica Likert (ROCHA; DELAMARO, 2011; RODRIGUES; LIMA; BARBOSA, 2017; DONNARUMMA et al., 2017; LUBIANO et al., 2017; XIA;SUN, 2017; ZHOU; GUO; ZHANG, 2017; MARÔCO, 2018), foram utilizados os testes não paramétricos de Mann-Withney e Kruskal-Wallis que envolvem ordenações/postos, sendo os mais apropriados para escalas ordinais (MILLER; SALKIND, 2002; VIANNA, 2014; MARKUS; BORSBOOM, 2012; MARÔCO, 2018). Quando o teste envolveu apenas dois grupos, como é o caso do sexo (feminino e masculino), foi utilizado o teste de Mann-Withney conforme Siegel e Castellan Jr (2006) e Morettin e Bussab (2010), todavia, nos casos que envolveram três grupos ou mais, como é o caso do grau de escolaridade e classe econômica, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis conforme os mesmos autores.

Os testes propostos foram realizados com  $\alpha=5\%$  e utilizou-se uma versão temporária do *software IBM SPSS Statistics Subscription*. Este *software* é usado para análise de dados e permite manipular, transformar, criar tabelas e gráficos que resumam as informações obtidas. Não obstante, suas potencialidades vão além da análise descritiva de dados, sendo possível realizar procedimentos mais avançados como inferência estatística, testes de hipóteses e estatísticas multivariadas para dados qualitativos e quantitativos (CATÁLOGO IBM SPSS, 2017).

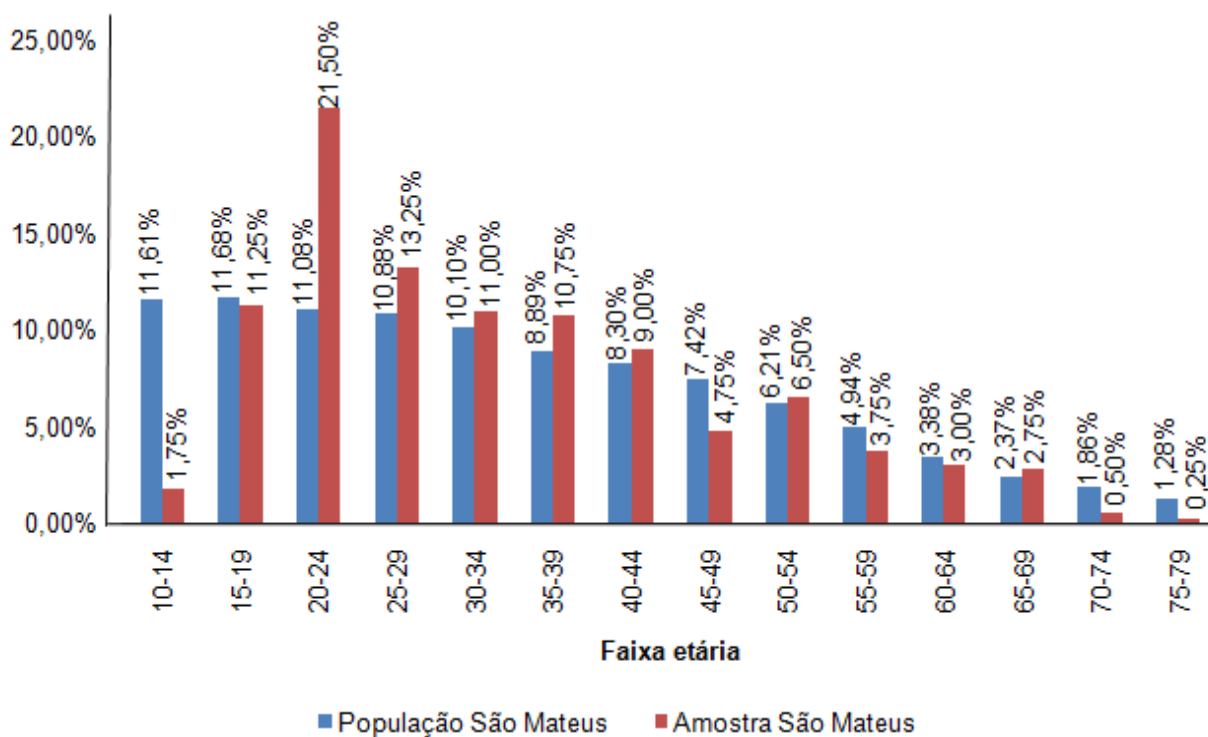


## 5. RESULTADOS

### 5.1. PERFIL DAS AMOSTRAS

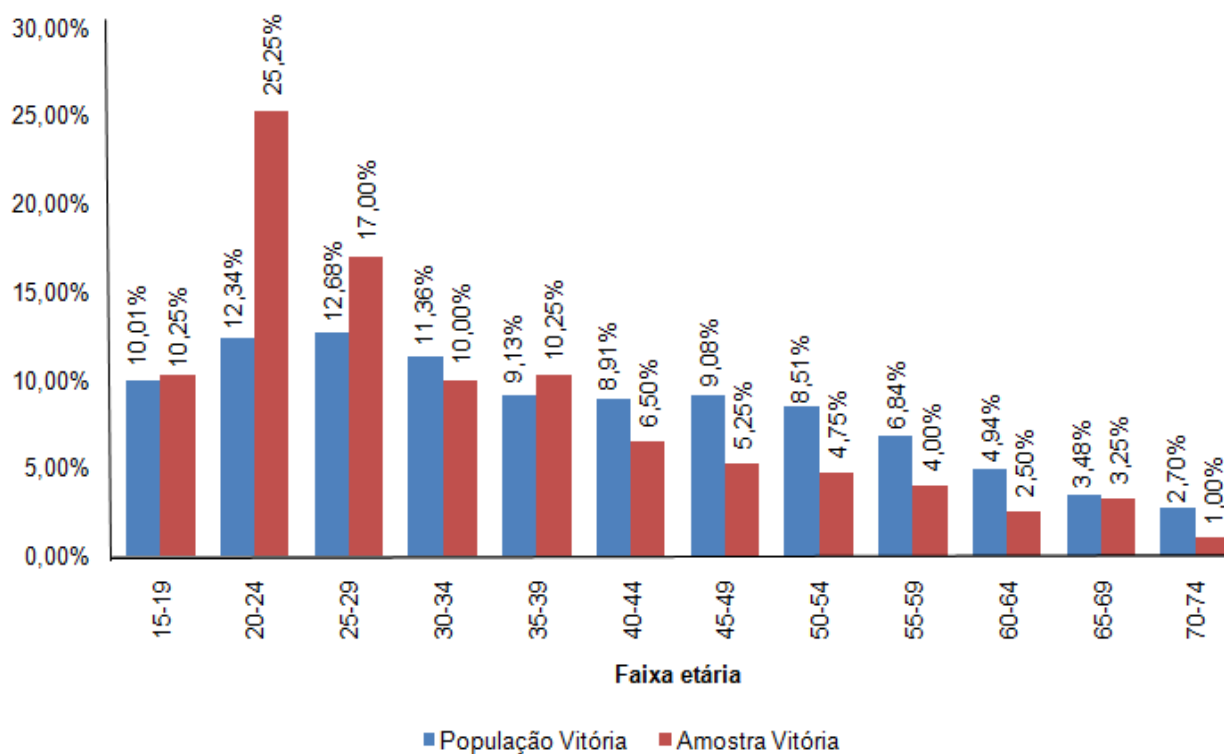
A Figura 23 e a Figura 24 apresentam um comparativo entre a faixa etária dos entrevistados em seus respectivos municípios segundo o IBGE (2010).

Figura 23 - Faixa etária dos entrevistados na cidade de São Mateus.



Fonte: Elaborado com base no IBGE (2010).

Figura 24 - Faixa etária dos entrevistados na cidade de Vitória.

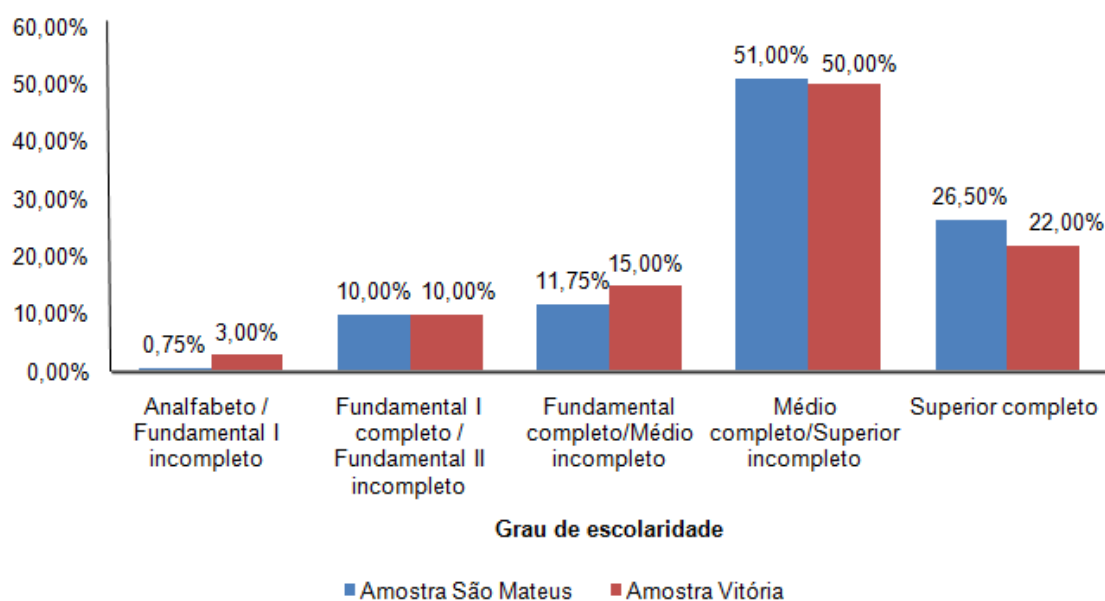


Fonte: Elaborado com base no IBGE (2010).

Pode-se observar uma discrepância entre a faixa etária prevista pelo IBGE e a faixa etária desse trabalho de entrevista, ou seja, um grande percentual de pessoas jovens para ambas as cidades. Isto indica que os locais pesquisados são de grande circulação de jovens.

A Figura 25 apresenta uma comparação dos graus de escolaridade das amostras recolhidas na cidade de São Mateus e Vitória.

Figura 25 - Grau de escolaridade dos entrevistados.

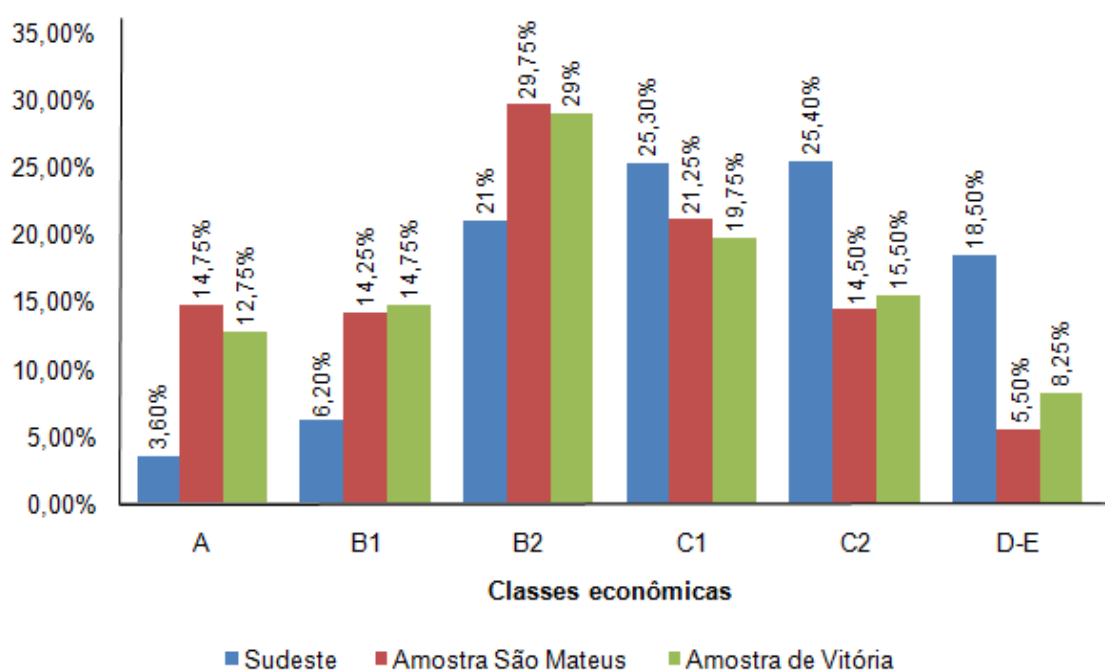


Fonte: Autor.

Os entrevistados possuem em sua maioria o ensino médio completo, seguido daqueles com a formação superior completa, fundamental completo, fundamental I completo e analfabeto. O grau de escolaridade das amostras se distancia da realidade brasileira, uma vez que os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) realizada pelo IBGE (2016) revelam que 7,2% da população brasileira é analfabeta e apenas 15,3% possuem ensino superior completo, todavia os dados das amostras se aproximam mais da realidade da região sudeste, onde o índice de analfabetismo é de 3,8% e 18,6% possuem nível superior.

Utilizou-se o critério de Classificação Econômica Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2016), o qual define seis classes sociais: A, B1, B2, C1, C2 e D-E, em que a renda média bruta familiar por mês é de R\$ 20.888, R\$ 9.254, R\$ 4.852, R\$ 2.705, R\$ 1.625, R\$ 768. A Figura 26 compara as classes econômicas da região sudeste do Brasil com as amostras retiradas das cidades de São Mateus e Vitória, uma vez que a ABEP não disponibiliza dados de cidades específicas do Espírito Santo. É possível observar que os entrevistados de ambos os municípios se concentram principalmente na classe B2.

Figura 26 - Classificação econômica dos entrevistados.



Fonte: Elaborado com base na ABEP (2016).

É notório que as classes econômicas dos entrevistados se distanciam da realidade da região sudeste, uma vez que as amostras apresentaram maior parcela da população de classes econômicas com maior renda. Entretanto, pode-se justificar esta disparidade levantando o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) lançou em 2013 o Atlas de Desenvolvimento Humano Brasil (ATLAS BRASIL, 2013) por meio de uma plataforma *online* que disponibiliza o IDH de todos os municípios brasileiros.

Com IDH municipal a 0,845, considerado muito alto, Vitória é a quarta cidade e a segunda capital brasileira com os melhores indicadores. A dimensão que mais contribui para o município é a Renda, com índice de 0,876, seguida de Longevidade, com índice de 0,855, e de Educação, com índice de 0,805. A capital capixaba também é um dos cinco municípios brasileiros com índice “muito alto” de desenvolvimento em educação (ATLAS BRASIL, 2013).

Já São Mateus possui um IDH de 0,735, o que situa o município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto. A dimensão que mais contribui para o IDH do município é a Longevidade, com índice de 0,843, seguido de Renda, com índice de 0,719, e Educação, com índice de 0,655 (ATLAS BRASIL, 2013).

## 5.2. ANÁLISE DESCRITIVA DOS RESULTADOS

A Tabela 4 mostra os resultados das questões “sinto que as mudanças climáticas estão acontecendo ao redor do local onde resido” e “o aquecimento global é uma mudança climática”. Buscou-se analisar por intermédio destes tópicos a sensibilidade dos cidadãos a respeito das mudanças climáticas e a ideia de associação que os mesmos possuem acerca de aquecimento global e mudanças climáticas. As abreviações “CF”, “C”, “I”, “D”, “DF”, “MED” e “M” indicam “concordo fortemente”, “concordo”, “indeciso”, “discordo”, “discordo fortemente”, “mediana” e “moda”.

Tabela 4 - Resultados das questões relativas à sensibilidade dos cidadãos acerca das mudanças climáticas e percepção sobre o aquecimento global.

	Sinto que as mudanças climáticas estão acontecendo ao redor do local onde resido							O aquecimento global é uma mudança climática						
	CF	C	I	D	DF	MED	M	CF	C	I	D	DF	MED	M
São Mateus	18%	67%	4%	10%	1%	2	2	19%	63%	9%	8%	1%	2	2
Vitória	16%	68%	7%	8%	1%	2	2	16%	65%	11%	7%	1%	2	2

Fonte: Autor.

Pela análise do destaque da Tabela 4 observa-se que tanto na capital (84%) como no interior (85%) as pessoas percebem as mudanças climáticas, logo, pode-se inferir que as populações de ambos os municípios sentem essas mudanças. Entretanto, o sentimento sobre a mudança climática pode estar relacionado a diferentes fatores socioambientais.

Na cidade de Vitória, um dos possíveis indicativos acerca da percepção de mudanças climáticas pode estar relacionado à poluição ambiental, em especial o pó preto emitido por grandes indústrias como a ArcelorMittal Tubarão e a Vale S.A. Em 2016 foram publicados pela TV Gazeta reportagens no G1 retratando o referido problema:

*“Poluição por pó preto volta a ultrapassar os limites em Vitória”;*

*“Entenda o que é o pó preto que polui o ar e o mar de Vitória há anos”.*

Já no ano de 2017, o G1 relatou que a medição do pó preto estava parada há quase 10 meses, mostrando assim um descaso com a população. Em 2018, ainda é possível encontrar notícias que abordem o mesmo problema:

*“Pó preto: moradores contestam queda nos indicadores de poluição do ar”* (GAZETA ONLINE, 2018);

*“Pó preto: relatório aponta falhas de empresas e estabelece 191 metas”* (GAZETA ONLINE, 2018).

Em São Mateus, a percepção das mudanças climáticas pode estar relacionada com o problema de água potável que o município enfrentou no final do ano de 2015. Em virtude da seca, o mar invadiu o rio Cricaré que abastece a cidade e a água chegava salgada nas residências do município, sendo inapropriada para atividades comuns do dia a dia. Muitas vezes, até mesmo o abastecimento de água salgada era interrompido por problemas de corrosão nas bombas pelo sal. É possível encontrar reportagens do ano de 2016 no G1 que relatem o problema:

*“Moradores estão sem água há cinco dias em São Mateus, ES”;*

*“Abastecimento de água fica comprometido em São Mateus, ES”;*

*“Água salgada preocupa a população de São Mateus, ES”.*

Observa-se também que os moradores dos dois municípios entendem que o aquecimento global é uma mudança climática (82% em São Mateus e 81% em Vitória), confirmando assim suas percepções acerca de mudanças climáticas.

Para ambas as questões nas duas cidades observou-se uma mediana igual a 2, o que equivale ao escore “concordo” na escala Likert, caracterizando assim a aceitação das afirmações propostas. A moda para as duas questões também foi 2, logo, o escore “concordo” obteve maior frequência nas cidades de São Mateus e Vitória.

A Tabela 5 apresenta os resultados das questões “utilizar carvão, petróleo e gás natural contribui para as mudanças climáticas” e “a utilização da energia solar contribui para o aquecimento global”. Buscou-se analisar por intermédio destes tópicos se o

público possui a percepção de que os combustíveis fósseis contribuem para as mudanças climáticas.

Tabela 5 - Resultados das questões relativas à percepção do uso dos combustíveis fósseis no âmbito das mudanças climáticas.

	Utilizar carvão, petróleo e gás natural contribui para as mudanças climáticas							A utilização da energia solar contribui para o aquecimento global						
	CF	C	I	D	DF	MED	M	CF	C	I	D	DF	MED	M
São Mateus	19%	59%	13%	8%	1%	2	2	3%	14%	12%	55%	16%	4	4
Vitória	26%	56%	8%	9%	1%	2	2	4%	15%	11%	55%	15%	4	4

Fonte: Autor.

Nota-se que tanto na cidade de Vitória (82%) como em São Mateus (78%) os entrevistados estão cientes que a utilização dos combustíveis fósseis contribuem para as mudanças climáticas. Desta forma, observa-se que o público das duas cidades sente que as mudanças climáticas estão acontecendo ao redor do local onde residem, e sabem que os combustíveis fósseis são responsáveis, em parte, por essas mudanças. Por outro lado, não é evidenciado se a proporção de pessoas que concorda que o uso da energia solar contribui para o aquecimento global (17% em São Mateus e 19% em Vitória) não compreende corretamente o termo de aquecimento global ou energia solar.

A mediana e a moda coincidiram para ambas as cidades na questão relacionada ao uso dos combustíveis fósseis no âmbito das mudanças climáticas, apresentando como resultado 2, o que significa que os participantes aceitam a afirmação proposta, sendo a maior frequência observada no escore “concordo”. Já na questão relacionada ao uso da energia solar no contexto das mudanças climáticas, a mediana e moda foi 4, o que caracteriza a rejeição da afirmação proposta para as duas cidades, sendo a maior frequência observada no escore “discordo”.

É interessante analisar que para as quatro últimas questões apresentadas, na cidade de São Mateus, 85% dos entrevistados sentem as mudanças climáticas ao redor do local onde residem, destes 85%, 84,5% concordam que o aquecimento global é uma mudança climática, destes 84,5%, 80% acreditam que a utilização de combustíveis fósseis contribuem para o aquecimento global, e destes 80%, 72% discordam que a

energia solar contribui para o aquecimento global. Sendo assim, a proporção de pessoas que “realmente sabem do que estão falando” é de 42%.

Já na cidade de Vitória, 84% dos entrevistados sentem as mudanças climáticas ao redor do local onde residem, destes 84%, 83% concordam que o aquecimento global é uma mudança climática, destes 83%, 83,5% acreditam que a utilização de combustíveis fósseis contribuem para o aquecimento global, e destes 83,5%, 71% discordam que a energia solar contribui para o aquecimento global. Sendo assim, a proporção de pessoas que “realmente sabem do que estão falando” é de 41%.

A Tabela 6 apresenta os resultados das questões “o desmatamento é a forma que mais contribui para aumentar o aquecimento global” e “as mudanças climáticas podem aumentar a falta de água”. Buscou-se analisar por intermédio destes tópicos a percepção dos entrevistados acerca do desmatamento no âmbito das mudanças climáticas, e avaliar se os mesmos estariam cientes de umas das possíveis consequências do aquecimento global, que é a falta de água.

Tabela 6 - Resultados das questões relativas à percepção do desmatamento no âmbito das mudanças climáticas e respectiva consequência do aquecimento global (falta de água).

	O desmatamento é a forma que mais contribui para aumentar o aquecimento global							As mudanças climáticas podem aumentar a falta de água						
	CF	C	I	D	DF	MED	M	CF	C	I	D	DF	MED	M
São Mateus	28%	48%	8%	15%	1%	2	2	29%	61%	5%	4%	1%	2	2
Vitória	21%	59%	7%	12%	1%	2	2	23%	65%	6%	5%	1%	2	2

Fonte: Autor.

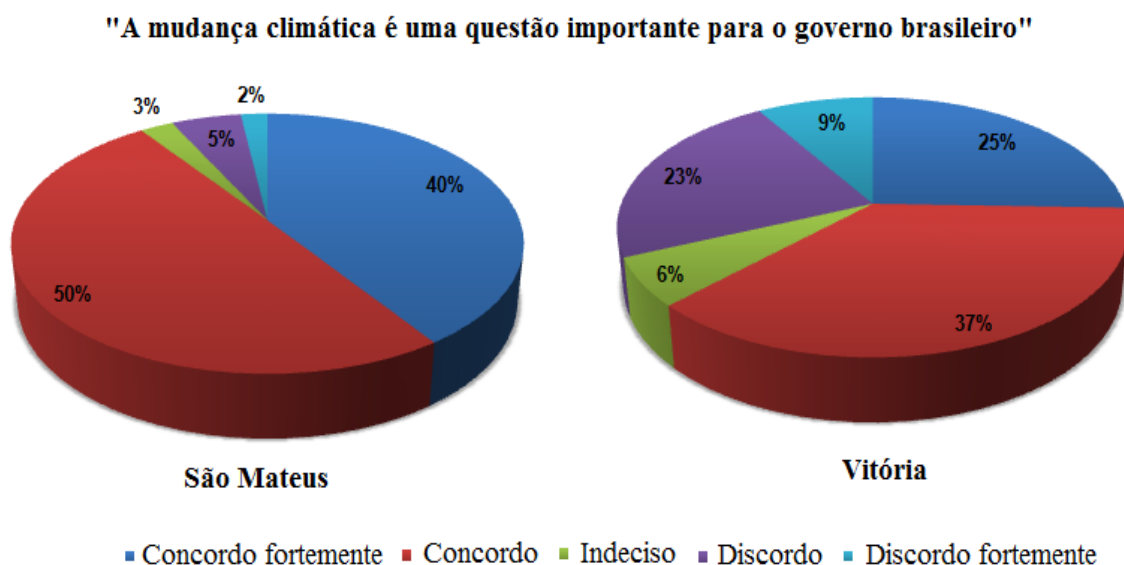
Pela análise da Tabela 6 observa-se que a maior parte dos entrevistados de ambas as cidades acreditam que o desmatamento é a forma que mais contribui para aumentar o aquecimento global (80% em Vitória e 76% em São Mateus). Vale frisar que a mudança de uso da terra, ou seja, emissões por alterações da cobertura vegetal (desmatamento ou reflorestamento) é a principal fonte de emissões de GEE no Brasil (SEEG, 2018). Um dos possíveis motivos para esta correta percepção de ambas as



idades, pode ser a importância que a mídia levanta em torno do assunto, sendo usuais reportagens em emissoras de TV que abordem sobre o desmatamento no país. Os entrevistados de ambas as cidades também acreditam que as mudanças climáticas podem aumentar a falta de água (88% em Vitória e 90% em São Mateus), porém, a proporção de pessoas que “concordam fortemente” com esta afirmação é maior em São Mateus (29%) do que em Vitória (23%). Tal fato, provavelmente, está relacionado com o problema do abastecimento de água enfrentado pelos moradores no final do ano de 2015 e que perdurou até a metade de 2017 com a perfuração dos poços artesianos. As duas questões apresentaram mediana e moda coincidente para as duas cidades (2), o que caracteriza a aceitação das afirmações propostas, sendo a maior frequência observada no escore “concordo”.

A Figura 27 e a Tabela 7 apresentam o resultado da questão “a mudança climática é uma questão importante para o governo brasileiro”. Neste tópico buscou-se analisar a percepção que os entrevistados possuem acerca das preocupações ambientais que o governo brasileiro tem atualmente.

Figura 27 - Preocupação ambiental por parte do governo brasileiro na concepção dos entrevistados.



Fonte: Autor.

Tabela 7 - Preocupação ambiental por parte do governo brasileiro na concepção dos entrevistados.

	Mediana	Moda
São Mateus	2	2
Vitória	2	2

Fonte: Autor.

Observa-se uma diferença significativa entre as duas cidades. Em São Mateus 90% dos entrevistados acreditam que a mudança climática é uma questão importante para o governo brasileiro, já em Vitória esse número foi de 62%. Como dito anteriormente, São Mateus enfrentou um sério problema relacionado à falta de água, mediante a isto, houve uma manifestação por parte da prefeitura para a perfuração de poços em toda a cidade. É possível encontrar reportagens do ano de 2017 no GAZETA ONLINE E G1 que relatam:

*“São Mateus terá mais poços artesianos na tentativa de amenizar crise hídrica”;*

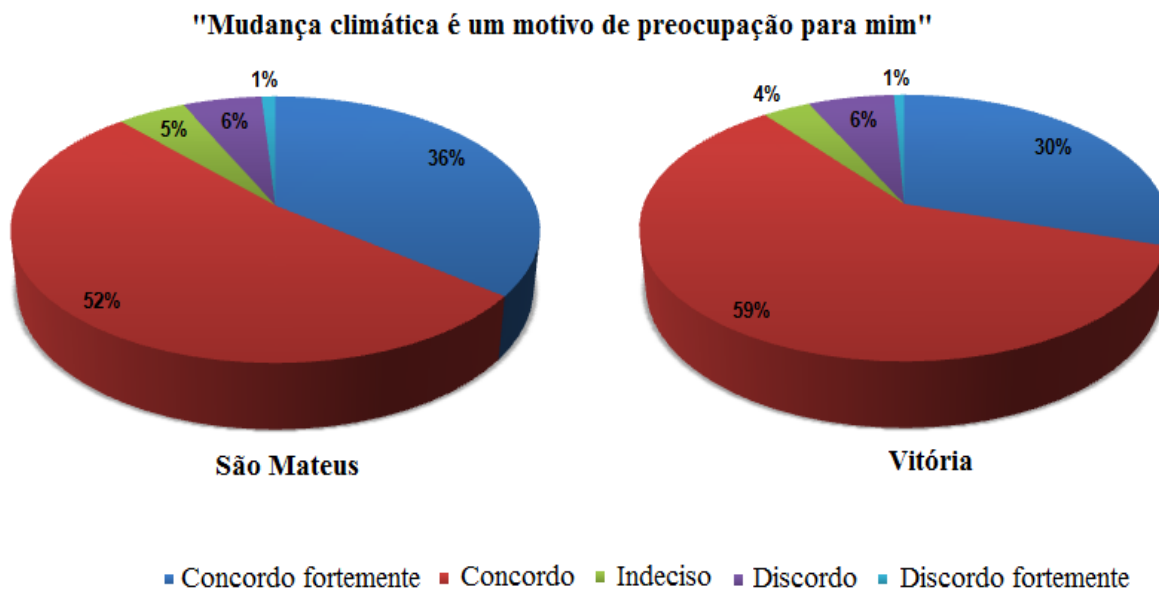
*“Mesmo com poços artesianos, parte da população de São Mateus continua recebendo água salgada”.*

Este contexto recente pode ter influenciado a percepção dos moradores, os quais tiveram uma impressão que o governo está preocupado com as mudanças climáticas, quando na verdade, a preocupação era somente a questão da água. Sendo assim, em São Mateus não foi tomada nenhuma atitude efetiva para o referido problema, pois as perfurações de poços são apenas atitudes imediatistas e que a longo prazo podem esgotar o lençol freático. A lacuna que fica é “quem é o governo brasileiro na concepção da população das duas cidades?”.

A mediana e a moda para as duas cidades foram iguais a 2, o que caracteriza a aceitação da afirmação proposta, sendo a maior frequência observada no escore “concordo”.

A Figura 28 e a Tabela 8 apresentam o resultado da questão “mudança climática é um motivo de preocupação para mim”, cujo objetivo é analisar a preocupação pessoal dos entrevistados de ambas as cidades.

Figura 28 – Preocupação pessoal dos entrevistados acerca das mudanças climáticas.



Fonte: Autor.

Tabela 8 - Preocupação pessoal dos entrevistados acerca das mudanças climáticas.

	Mediana	Moda
São Mateus	2	2
Vitória	2	2

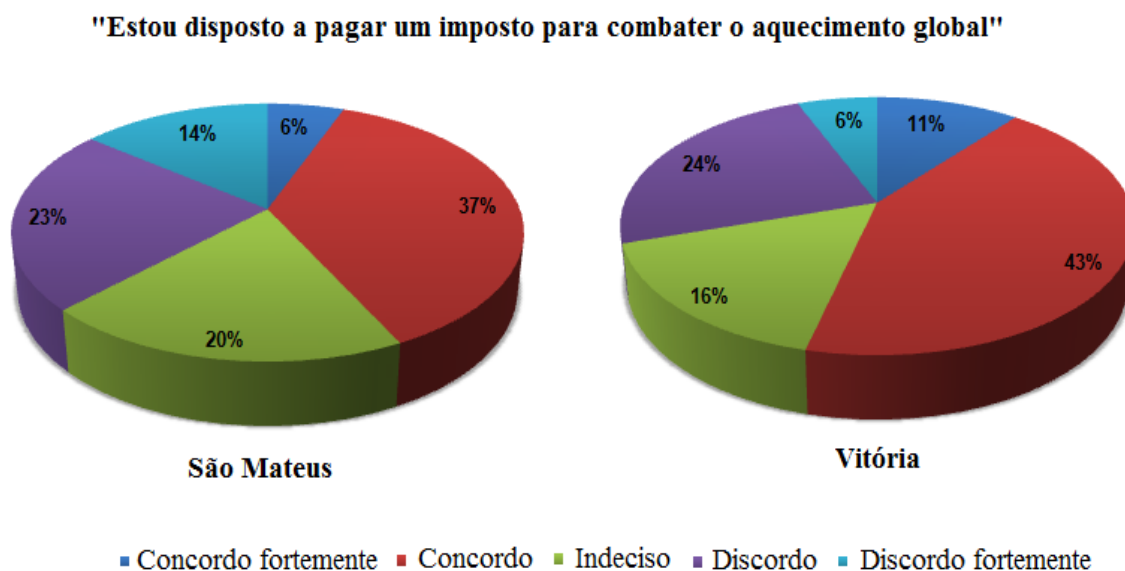
Fonte: Autor.

A maior parte dos entrevistados dos dois municípios declarou estar preocupado com as mudanças climáticas (88% em São Mateus e 89% em Vitória), portanto pode-se inferir que ambas as populações se preocupam com essa questão, uma vez que as duas cidades sofreram e sofrem consequências relacionadas ao assunto. A mediana e a moda para as duas cidades foram iguais a 2, o que caracteriza a aceitação da afirmação proposta, sendo a maior frequência observada no escore “concordo”.

É interessante observar que apesar de apenas 62% dos entrevistados de Vitória declarar que a questão ambiental é importante para o governo brasileiro atualmente, 89% se dizem preocupados com essa questão, o que levanta novamente a lacuna abordada na questão anterior sobre “quem é o governo brasileiro na concepção dos entrevistados”.

A Figura 29 e a Tabela 9 apresentam o resultado da questão “estou disposto a pagar um imposto para combater o aquecimento global”, cujo objetivo é analisar a disposição dos entrevistados a pagarem um imposto relacionado às questões ambientais.

Figura 29 – Disposição para pagamento de imposto de modo a combater o aquecimento global.



Fonte: Autor.

Tabela 9 - Disposição para pagamento de imposto de modo a combater o aquecimento global.

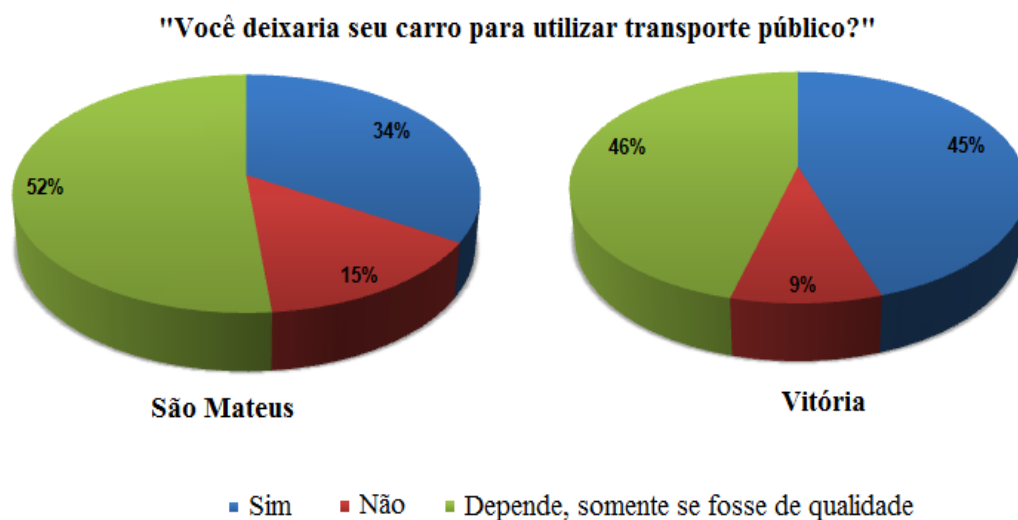
	Mediana	Moda
São Mateus	3	2
Vitória	2	2

Fonte: Autor.

Apesar dos entrevistados nas duas cidades se declararem preocupados com as mudanças climáticas (88% em São Mateus e 89% em Vitória), observa-se uma baixa disposição para o pagamento de imposto no combate ao aquecimento global. Em Vitória as pessoas estão mais dispostas a pagarem o imposto (54%) que em São Mateus (43%). Um possível motivo que explica este resultado é a questão do IDH, que na cidade de Vitória é mais elevado que São Mateus. Segundo dados do IBGE (2016) o salário médio mensal dos trabalhadores formais da cidade de Vitória era de 4 salários mínimos e a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 65,7%. Na cidade de São Mateus, estes números eram de 2,4 salários mínimos por trabalhador formal, e a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 16,5%. A partir da análise dos dados do IBGE (2016) conclui-se que a população de Vitória possui um poder aquisitivo maior que a população de São Mateus, além de possuir uma maior proporção de pessoas empregadas, o que possivelmente explica o resultado apresentado. Na cidade de São Mateus a mediana foi 3, o que caracteriza por parte da população uma indecisão relacionada ao pagamento do imposto. Na cidade de Vitória a mediana foi 2, o que revela uma disposição para o pagamento do imposto. Em ambas as cidades a moda foi 2, logo a maior frequência observada foi no escore “concordo”.

A Figura 30 ilustra o resultado da questão “você deixaria seu carro para utilizar transporte público?”, cujo objetivo é verificar a preocupação que os entrevistados realmente possuem com a questão ambiental.

Figura 30 – Disposição para deixar de usar o carro e utilizar o transporte público.



Fonte: Autor.

Apesar dos entrevistados nas duas cidades se declararem preocupados com as mudanças climáticas (88% em São Mateus e 89% em Vitória), observa-se uma baixa disposição dos mesmos em deixarem seus carros para utilizar o transporte público. Porém, observa-se pela análise da Figura 30 que na cidade de Vitória os entrevistados estão mais dispostos a deixarem seus carros para utilizar o transporte público (45%) que em São Mateus (34%). Uma possível explicação para tal fato seja que em São Mateus exista apenas uma empresa que monopoliza o transporte público, sendo assim, os horários de ônibus são bem restritos. Vitória, por ser a capital do estado, possui melhor infra-estrutura neste setor, o que possibilita uma gama maior de horários e provavelmente a disposição por parte do público para utilizar este serviço torna-se mais acentuada.

A Figura 31 apresenta o resultado da questão “se tivesse ciclovias em toda a cidade, você deixaria seu carro para andar de bicicleta?”, cujo objetivo também é verificar a preocupação que os entrevistados realmente possuem com a questão ambiental.

Figura 31 – Disposição para deixar de usar o carro e utilizar a bicicleta.



Fonte: Autor.

Pela análise da Figura 31 os entrevistados de ambas as cidades são mais aderentes ao uso da bicicleta do que o transporte público, como visto na questão anterior. Desta forma, observa-se que na cidade de São Mateus 88% dos entrevistados se dizem preocupados com as mudanças climáticas e 81% deixariam seus carros para utilizar a bicicleta. Já na cidade de Vitória, 89% dos respondentes se dizem preocupados com tais mudanças e 85% estariam dispostos a deixarem seus carros em prol da bicicleta. Pelos resultados apresentados acima, pode-se inferir que a população de ambos os municípios está disposta a deixar seus carros para andarem de bicicleta (81% São Mateus e 85% Vitória). Todavia, o incentivo para que o cidadão ande de bicicleta na capital é maior que no interior, visto que existem cerca de 47 quilômetros de vias seguras para ciclistas incluindo ciclovias, ciclo faixas e faixas compartilhadas (ATRIBUNA, 2014). Vitória é a segunda capital em investimentos de ciclovias por habitante no Brasil (VITÓRIA, 2018), além disso, a cidade conta com o sistema de compartilhamento de bicicletas, o *Bike Vitória*, que engloba 27 estações totalizando 326 bicicletas (VITÓRIA, 2018). O site da prefeitura ainda destaca que vai ampliar as áreas para o uso da bicicleta e aumentar as estações do *Bike Vitória*, pois é um investimento em qualidade de vida para a população.

Em São Mateus, a situação é diferente, não sendo encontrada nenhuma nota no site da prefeitura que relatasse sobre as ciclovias da cidade. Todavia, é possível encontrar no site do G1 uma reportagem da TVGAZETA de 2014 ao qual relata:

*“Moradores de São Mateus reclamam de falta de ciclovias, no Norte do ES”.*

O que indica uma possível falta de estrutura para o ciclista em São Mateus, desestimulando o uso da bicicleta por parte dos moradores.

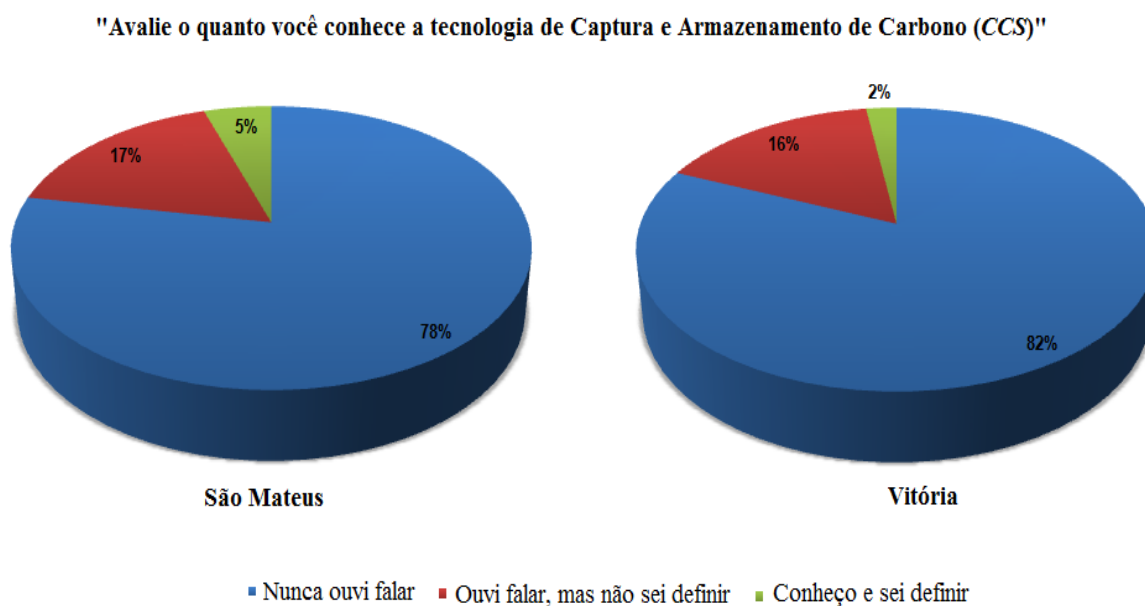
Com o objetivo de analisar a consciência ambiental dos entrevistados no âmbito das mudanças climáticas, observou-se que para as duas cidades os entrevistados sentem que as mudanças climáticas estão acontecendo ao redor do local onde residem; entendem que o aquecimento global é uma mudança climática; sabem que os combustíveis fósseis são responsáveis, em parte, por essas mudanças; possuem a correta percepção que o desmatamento é a causa que mais contribui para o aquecimento global no Brasil e que as mudanças climáticas podem aumentar a falta de água. Entretanto, a população da cidade de São Mateus tem uma maior percepção de que o governo brasileiro se preocupa mais com as questões ambientais comparado à cidade de Vitória. Os entrevistados de ambas as cidades se dizem preocupados com a questão ambiental, porém não estão dispostos a pagarem um imposto para combater o aquecimento global e deixarem seus carros para utilizar o transporte público, somente observam-se atitudes em prol da questão ambiental no que diz respeito ao uso da bicicleta.

As questões a partir deste momento tratarão acerca da percepção dos entrevistados no que diz respeito à tecnologia de Captura e Armazenamento de Carbono (CCS).

A Figura 32 mostra o resultado da questão “avalie o quanto você conhece da tecnologia de Captura e Armazenamento de Carbono (CCS)”, cujo objetivo foi analisar o grau de conhecimento que os entrevistados possuem sobre a mesma.



Figura 32 – Grau de conhecimento acerca da tecnologia CCS.



Fonte: Autor.

É notório que os entrevistados dos dois municípios possuem pouco conhecimento sobre CCS (5% em São Mateus e 2% em Vitória). Todavia, 3% a mais dos participantes se dispuseram a definir CCS na cidade de São Mateus comparado a Vitória. A Tabela 10 e a Tabela 11 apresentam as respostas dadas pelos participantes de ambas as cidades.

Tabela 10 – Definições de CCS na cidade de São Mateus.

Definições CCS São Mateus	Frequência
Utiliza-se para produzir outra forma de energia	1
Relacionado aos créditos de carbono	6
Mesmo processo das árvores para captura de CO <sub>2</sub>	2
Processo onde se armazena o dióxido de carbono em reservatórios geológicos	1

Lixo biodegradável	1
Utilização da água cujo objetivo é a produção de carbono para motores	1
Processo onde se captura e armazena o carbono, porém o participante não sabe o local onde se armazena o gás	1
Compensação para aquilo que foi emitido em excesso	1
Processo onde se captura o carbono e o armazena em sistemas rochosos e ainda se pode gerar energia	1
Projeto sustentável que favorece o meio ambiente sem prejudicar a sociedade e a economia	1
Processo onde se captura o CO <sub>2</sub> da atmosfera para que esse fique armazenado na forma de carvão	1
Relativo ao florestamento	1
Captura o gás carbônico através de uma reação química e o transforma em água	1
Os poluentes são armazenados e podem ser reutilizados	1
Captura por meio de plantas de floresta	1

Fonte: Autor.

Tabela 11 – Definições de CCS na cidade de Vitória.

<b>Definições CCS Vitória</b>	<b>Frequência</b>
Transformação do gás poluente em energia	1
Relacionado aos créditos de carbono	3
Todas as técnicas que envolvem o reflorestamento e proteção das áreas	2

---

ambientais	
Mecanismo onde as empresas recebem isenção fiscal por causa de um combustível que deixa de queimar ou reflorestando.	1
O carbono tem várias afinidades, a captura e o armazenamento colaboram com o meio ambiente	1
Carros com filtros que reduzem a emissão de CO <sub>2</sub>	1

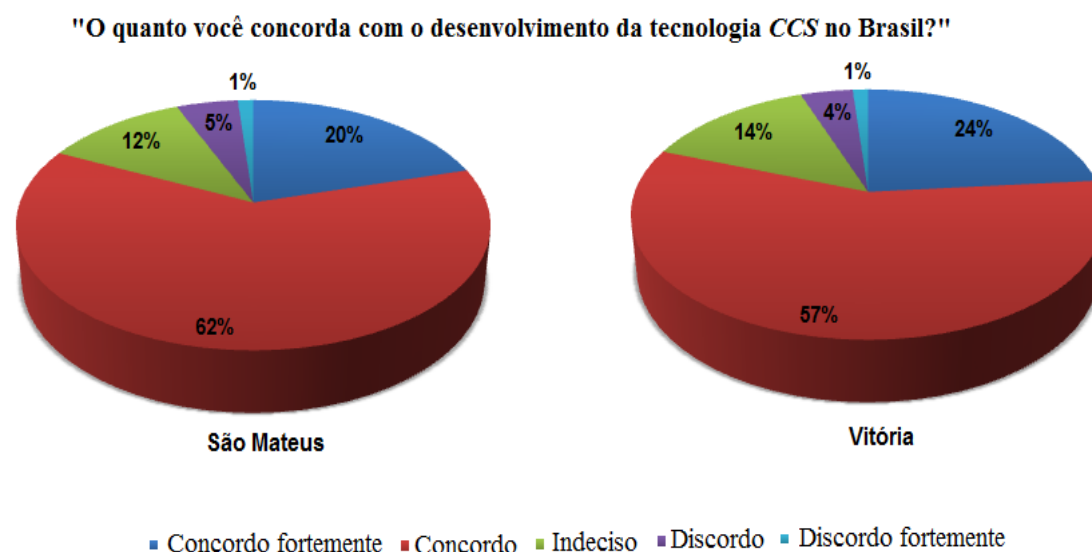
---

Fonte: Autor.

Apesar de o público não conhecer a definição cientificamente correta do assunto, os mesmos conseguem inferir parte do conceito da tecnologia, porém, mesmo assim obtiveram-se respostas que fogem ao tema abordado como “lixo biodegradável”, “utilização da água cujo objetivo é a produção de carbono para motores” e “carros com filtros que reduzem a emissão de CO<sub>2</sub>”.

Após uma sucinta explicação sobre *CCS* com imagens ilustrativas, contida no Apêndice C, os participantes foram convidados a expressarem suas opiniões quanto ao grau de concordância para o desenvolvimento da tecnologia *CCS* no Brasil, conforme apresentada pela Figura 33 e Tabela 12.

Figura 33 – Apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil.



Fonte: Autor.

Tabela 12 - Apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil.

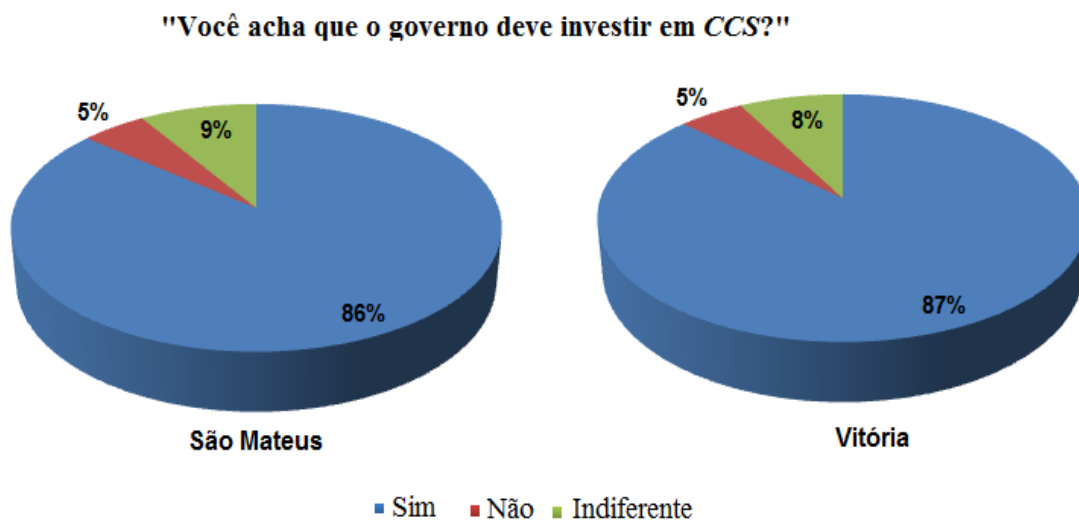
	Mediana	Moda
São Mateus	2	2
Vitória	2	2

Fonte: Autor.

Na cidade de São Mateus 82% dos entrevistados concordaram com o desenvolvimento do CCS no Brasil, já em Vitória esse número foi de 81%, logo, pode-se inferir que a população de ambos os municípios concordam que o CCS seja desenvolvido em solo brasileiro. A mediana e a moda para as duas cidades foram iguais a 2, o que caracteriza a aceitação das afirmações propostas, sendo a maior frequência observada no escore "concordo".

A Figura 34 mostra o resultado da 17ª questão do questionário que é "você acha que o governo deve investir em CCS?", cujo objetivo é analisar o apoio dos entrevistados no que diz respeito a fomentos do governo nesta tecnologia.

Figura 34 – Apoio público para investimentos do governo na tecnologia CCS.

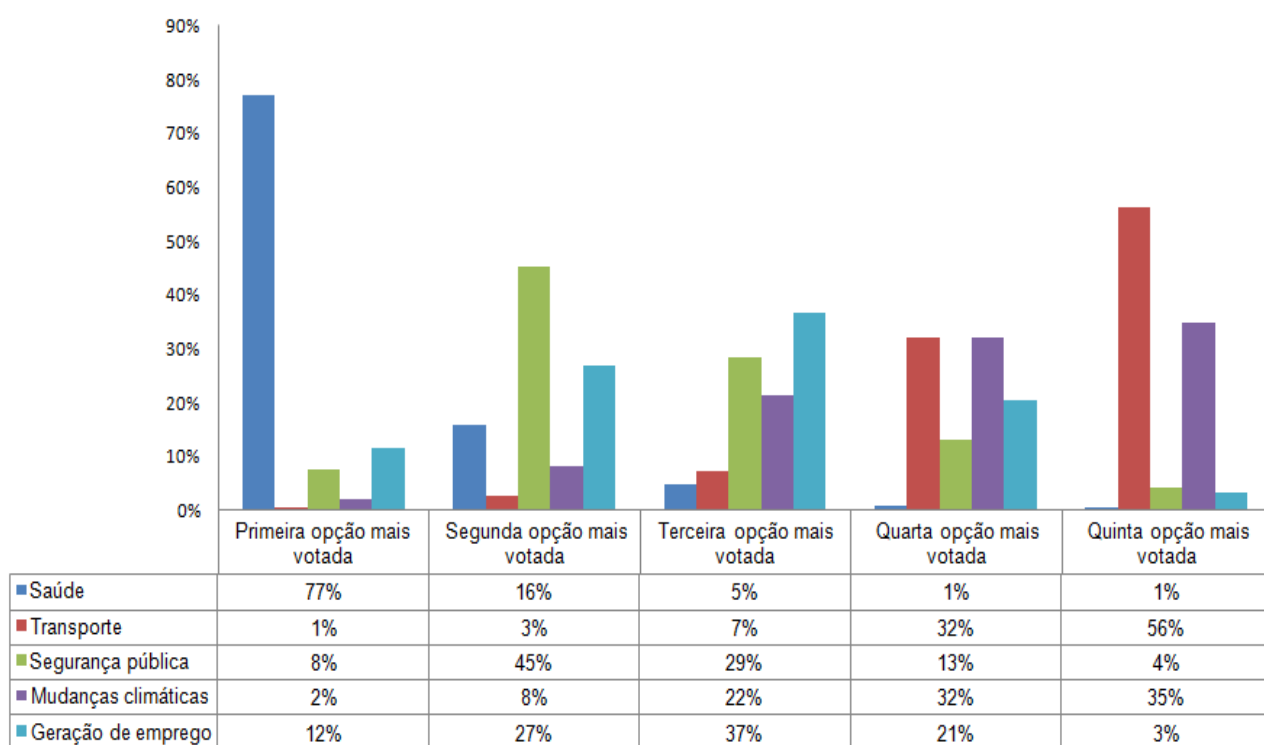


Fonte: Autor.

Percebe-se tanto na capital (87%) como no interior (86%) uma posição favorável do público para que o governo invista em CCS, visto que é uma tecnologia com grande potencial para as reduções de GEE no Brasil

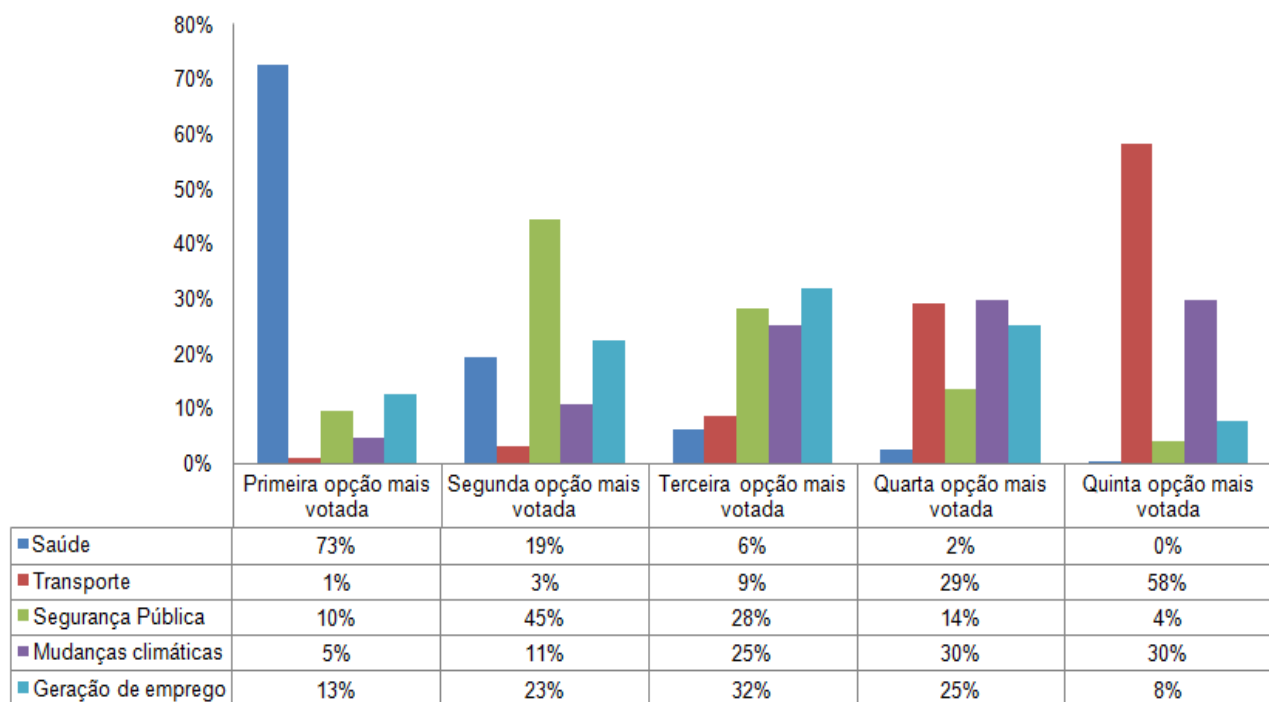
Por fim, a última questão abordou a ordem de prioridade dos investimentos do governo na concepção dos entrevistados, o resultado é apresentado pela Figura 35 e Figura 36.

Figura 35 - Prioridades sociais na cidade de São Mateus.



Fonte: Autor.

Figura 36 - Prioridades sociais na cidade de Vitória.



Fonte: Autor.

Em ambas as cidades a primeira opção mais votada foi a saúde, seguida da segurança pública e geração de emprego. Em São Mateus houve um empate para a quarta posição entre mudanças climáticas e transporte, já em Vitória as mudanças climáticas ficaram um ponto percentual acima de transporte. Por fim, o transporte aparece como última opção mais votada nos dois municípios. Logo, observou-se que apesar do apoio público nas duas cidades para o desenvolvimento do CCS no Brasil e investimentos do governo na tecnologia, as mudanças climáticas não são prioritárias.

De modo geral, observou-se que as populações de ambas as cidades sentem que as mudanças climáticas estão acontecendo ao seu redor e acreditam que o aquecimento global seja uma mudança climática. Também foi possível observar que os entrevistados sabem que os combustíveis fósseis, contribuem em parte, para o aquecimento global, que o desmatamento é a forma que mais contribui para aumentar o aquecimento global no Brasil e que as mudanças climáticas podem aumentar a falta de água. Entretanto, a população da cidade de São Mateus tem uma maior percepção de que o governo brasileiro se preocupa mais com as questões ambientais comparado à cidade de Vitória. Os entrevistados de ambas as cidades se dizem preocupados com a questão ambiental, porém há uma baixa disposição ao pagamento de imposto para combater o aquecimento global e deixarem seus carros para utilizar o transporte público. Apesar desta baixa disposição, quando se compara a cidade de Vitória à São Mateus, percebe-se uma maior disposição do público para a tomada destas atitudes sustentáveis. No que diz respeito ao uso da bicicleta observou-se uma adesão do público nas duas cidades. Observou-se também que as populações das duas cidades possuem pouco conhecimento sobre CCS, porém concordam com o desenvolvimento da tecnologia no Brasil e que o governo invista na mesma. Por fim, apesar do apoio da população, notou-se que as mudanças climáticas não são prioridades frente a outras necessidades sociais como saúde, segurança pública e geração de emprego.

### 5.3. TESTE DE HIPÓTESES

Em Vitória não se verificou nenhuma definição correta sobre CCS, o que não torna necessário a realização de um teste de hipóteses. Logo, pode-se inferir que a população da capital não possui conhecimento sobre a tecnologia a um nível de

significância de 5%. Já em São Mateus, obteve-se duas respostas corretas, apesar de não ser a definição cientificamente exata do assunto, sendo elas: “processo onde se armazena o carbono em reservatórios geológicos” e “processo onde se captura o carbono e o armazena em sistemas rochosos e ainda se pode gerar energia”. A Tabela 13 mostra as frequências observadas de conhecimento acerca do assunto para a cidade de São Mateus.

Tabela 13 - Frequências observadas de conhecimento acerca da tecnologia CCS na cidade de São Mateus.

Conhecimento sobre a tecnologia CCS	
Conhece	2
Não conhece	398

Fonte: Autor.

Em São Mateus, 47 pessoas alegaram inicialmente que as mudanças climáticas não as preocupavam, já em Vitória, esse número foi de 42 pessoas. Das 353 pessoas que se disseram preocupadas com as mudanças climáticas em São Mateus, 19 não estavam dispostas a tomarem nenhuma das duas atitudes propostas no questionário (deixar o carro para andar de transporte público e deixar o carro para andar de bicicleta), deste modo, a cidade contou com 334 pessoas aptas para o teste de hipóteses.

Em Vitória, das 358 pessoas que se disseram preocupadas com as mudanças climáticas, 19 não estavam dispostas a tomarem nenhuma das duas atitudes propostas no questionário (deixar o carro para andar de transporte público e deixar o carro para andar de bicicleta), deste modo, a cidade contou com 339 pessoas aptas para o teste de hipóteses. A Tabela 14 indica a quantidade de pessoas preocupadas com as mudanças climáticas em ambas as cidades.



Tabela 14 - Quantidade de pessoas preocupadas com as mudanças climáticas nas cidades de São Mateus e Vitória.

Pessoas preocupadas com as mudanças climáticas	
São Mateus	334
Vitória	339

Fonte: Autor.

Em São Mateus, 71 pessoas não demonstraram atitudes positivas para a implantação do CCS no Brasil, em Vitória esse número foi de 77. Das 329 pessoas em São Mateus que concordavam com o desenvolvimento da tecnologia no Brasil, 18 não apoiavam investimentos do governo em CCS, sendo assim, o número de pessoas aptas para o teste na cidade foi de 311. Já em Vitória, das 323 pessoas que concordavam com o desenvolvimento da tecnologia no Brasil, 19 não apoiavam investimentos do governo em CCS, sendo assim, o número de pessoas aptas para o teste na cidade foi de 304. A Tabela 15 mostra a quantidade de pessoas que apoiam o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo em ambas as cidades.

Tabela 15 - Quantidade de pessoas que apoiam o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo nas cidades de São Mateus e Vitória.

Pessoas que apoiam o desenvolvimento de CCS no Brasil por parte do governo	
São Mateus	311
Vitória	304

Fonte: Autor.

A Tabela 16 mostra o resultado para as hipóteses levantadas. As estatísticas de teste detalhadas para cada hipótese encontram-se no Apêndice E.

Tabela 16 - Resultado dos testes de hipóteses para São Mateus e Vitória.

Hipóteses		
1ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não há diferença entre os níveis de conhecimento (conhece e não conhece) acerca da tecnologia CCS. H <sub>1</sub> : Há diferença entre os níveis de conhecimento (conhece e não conhece) acerca da tecnologia CCS.	São Mateus: H <sub>0</sub> rejeitada Vitória: não foi realizado*
2ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado sexo. H <sub>1</sub> : Existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado sexo.	São Mateus: H <sub>0</sub> aceita Vitória: H <sub>0</sub> aceita
3ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade. H <sub>1</sub> : Existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade.	São Mateus: H <sub>0</sub> rejeitada Vitória: H <sub>0</sub> aceita
4ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado classe econômica. H <sub>1</sub> : Existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado classe econômica.	São Mateus: H <sub>0</sub> aceita Vitória: H <sub>0</sub> aceita
5ª hipótese	H <sub>0</sub> : Das pessoas que estão preocupadas com as mudanças climáticas, não existe diferença em relação à disposição/indisposição de pagamento de imposto para combater o aquecimento global dado classe econômica. H <sub>1</sub> : Das pessoas que estão preocupadas com as mudanças climáticas, existe diferença em relação à disposição/indisposição de pagamento de imposto para combater o aquecimento global dado classe econômica.	São Mateus: H <sub>0</sub> aceita Vitória: H <sub>0</sub> aceita
6ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado sexo. H <sub>1</sub> : Existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado sexo.	São Mateus: H <sub>0</sub> aceita Vitória: H <sub>0</sub> aceita
7ª hipótese	H <sub>0</sub> : Não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado grau de escolaridade. H <sub>1</sub> : Existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado grau de escolaridade.	São Mateus: H <sub>0</sub> aceita Vitória: H <sub>0</sub> aceita

8ª hipótese	<p>H<sub>0</sub>: Não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado classe econômica.</p> <p>H<sub>1</sub>: Existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado classe econômica.</p>	<p>São Mateus: H<sub>0</sub> aceita</p> <p>Vitória: H<sub>0</sub> aceita</p>
-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Autor.

\*Não foi necessário a realização do teste de hipótese na cidade de Vitória, pois não foi detectada nenhuma resposta correta, logo, pode-se inferir a  $\alpha=5\%$  que a população não conhece a tecnologia CCS.

Pode-se inferir que para a cidade de São Mateus, as diferenças entre as frequências de respostas acerca do conhecimento sobre CCS são estatisticamente significativas da população, isto é, a população não possui conhecimento sobre a tecnologia (o grupo “não conhece” é predominante em relação ao grupo “conhece”) a um nível de significância de 5%.

Na capital não existe diferença significativa entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado sexo, grau de escolaridade e classe econômica a  $\alpha=5\%$ . No interior a  $\alpha=5\%$ , não existe diferença significativa dado sexo e classe econômica, entretanto, com relação ao grau de escolaridade há diferenças. A diferença significativa encontra-se entre o grupo que possui o superior completo e o fundamental completo, sendo que o público que possui o superior completo mostra-se mais preocupado que os que possuem o fundamental completo. Tal resultado, provavelmente, pode ser explicado pelo fato de que o grupo que possui o superior completo possui também um senso crítico mais apurado com relação às questões ambientais, comparado ao fundamental completo, o que por sua vez é esperado, pois quanto maior o nível de escolaridade espera-se um maior senso crítico com relação às questões que o norteiam. Um provável motivo para que não tenha ocorrido esta diferença entre níveis de escolaridade em Vitória, seja, como dito anteriormente, que a capital capixaba é um dos cinco municípios brasileiros com índice “muito alto” de desenvolvimento em educação.

Das pessoas preocupadas com as mudanças climáticas, não há diferenças significativas a  $\alpha=5\%$  em relação à disposição/indisposição de pagamento de imposto para combater o aquecimento global dado classe econômica para ambas as cidades.

Por fim, não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia *CCS* no Brasil por parte do governo dado sexo, grau de escolaridade e classe econômica para ambas as cidades a  $\alpha=5\%$ .

## 6. DISCUSSÕES

Este trabalho de entrevista revelou que a maior parte dos entrevistados “nunca ouviram falar sobre CCS” (78% em São Mateus e 82% em Vitória), e este resultado é condizente com grande parte das pesquisas realizadas ao redor do mundo sobre o tema. Yang, Zhang e Mcaliden (2016) concluíram em seus estudos, na China, que 65,6% dos entrevistados “nunca ouviram falar sobre a tecnologia”, e 29,1% “já ouviram falar sobre a mesma, mas não sabiam o que era”. Em uma recente pesquisa na região da Oltênia na Romênia, constatou-se que 75% dos entrevistados “nunca ouviram falar sobre CCS” (ANGHEL, 2017).

Em um estudo realizado com 12 países europeus (EUROPEAN COMMISSION, 2011), apenas 10% dos entrevistados disseram que “sabiam o que era CCS”, neste estudo em questão, 5% dos entrevistados na cidade de São Mateus e 2% em Vitória disseram que “conheciam a tecnologia e a podiam definir”. Entretanto, quando analisadas as respostas dadas pelos participantes, constatou-se que apenas 0,5% das respostas na cidade de São Mateus estavam corretas, já na cidade de Vitória não foi constatada nenhuma resposta correta acerca do assunto. Em contrapartida, um estudo realizado na Holanda mostrou que 52% dos respondentes “sabiam o que era CCS”, visto a controvérsia gerada em torno do projeto Barendrecht (EUROPEAN COMMISSION, 2011). Este resultado se contrasta com uma pesquisa realizada no Canadá, onde 14% “tinham ouvido falar de CCS e sabiam o que era”, enquanto outros 30% haviam “ouvido falar de CCS, mas não sabiam o que era” (IPAC-CO<sub>2</sub> RESEARCH INC., 2011).

Apesar das populações de ambas as cidades não conhecerem o CCS, é interessante observar que neste trabalho de entrevista, após a explicação da tecnologia por intermédio do informativo, a maior parte do público apoiou o desenvolvimento da mesma no Brasil (82% em São Mateus e 81% em Vitória). Além disso, também é notório o forte apoio público para que o governo invista nesta tecnologia (86% em São Mateus e 87% em Vitória). Entretanto, as pesquisas de opinião pública ao redor do mundo não indicam tamanha adesão como no caso do Brasil. Vale ressaltar que neste trabalho não foram fornecidas informações de riscos sobre a tecnologia como em outros países ao redor do mundo, possivelmente, esta disparidade relativa ao apoio público do CCS no Brasil está ligado a este fato. Além disto, esta pesquisa é pioneira no país, e

como os resultados mostram, o público não possui conhecimento acerca da tecnologia *CCS*, sendo assim, quando não se conhece um assunto, a tendência é não questioná-lo devido a falta de conhecimento, possivelmente, a alta aceitação da tecnologia no país pode também estar ligada a este fato, independente da classe econômica e escolaridade, uma vez que as maiores classes não se sobressaíram no quesito “conhecimento acerca de *CCS*” quando comparada a classes inferiores.

Na pesquisa realizada por Duan (2010), a maior parte dos entrevistados manteve uma postura neutra (44%) para o desenvolvimento do *CCS* na China, seguido de um apoio público de 42,7%. Já Chen et al. (2015), ainda na China, obteve uma adesão de 47,9%. Ha-Duong, Nadai e Campos (2009) ao realizarem seus estudos na França, constataram uma taxa de apoio de apenas 38% para o desenvolvimento da tecnologia naquele país. Já na Holanda, De Best-Waldhober, Daamen e Faaij (2009) detectaram uma posição de neutralidade para o desenvolvimento do *CCS* em comparação a outras cinco opções de mitigação de dióxido de carbono. Miller, Bell e Buys (2007) também observaram que 53% dos entrevistados australianos demonstraram uma atitude neutra em relação à captura e armazenamento de carbono.

Com relação à questão ambiental, Bursztyn e Eiró (2015) analisaram a distribuição social da percepção de risco associada às mudanças climáticas e ao aquecimento global. Os dados advêm de pesquisa de opinião pública em território nacional com amostra estratificada por conglomerados. Vale ressaltar também que os dados são oriundos de uma pesquisa realizada pelo Ibope (2007), e foram disponibilizados pela unidade responsável do Sesi-DN (Unitep). Os autores salientam que até o momento de publicação do artigo (2015) não existiam dados recentes e de livre acesso sobre o tema com abrangência nacional. Neste estudo em questão, foram realizadas entrevistas pessoais com utilização de questionário, além disso, o universo foi estratificado por unidades da federação (Norte/Centro-oeste, Nordeste, Sudeste e Sul). Deste modo, foram realizadas 2002 entrevistas em 142 municípios brasileiros, o que possibilitou um intervalo de confiança de 95% e margem de erro estimada de 2 pontos percentuais.

Em suas análises, Bursztyn e Eiró (2015) concluíram que o aquecimento global já faz parte das preocupações da vida do brasileiro, isto é, 85% dos entrevistados acreditam que os efeitos do aquecimento global já começaram a aparecer, ou aparecerão

nos próximos anos, enquanto que o número de entrevistados explicitamente céticos quanto ao aparecimento desses efeitos é muito baixo (5%). Comparando estes dados com os resultados deste trabalho de entrevista, percebe-se uma similaridade, ou seja, 85% dos entrevistados da cidade de São Mateus e 84% de Vitória sentem as mudanças climáticas, e há um baixo número de céticos para com esses efeitos (11% em São Mateus e 9% em Vitória). Reser et al. (2010) ao compararem as percepções da população da Austrália e Grã-Bretanha identificaram níveis similares de preocupação, sendo que os australianos percebem o risco muito mais próximo, isto é, 54% dos australianos sentem os efeitos das mudanças climáticas, já na Grã-Bretanha esse número é de 41%, e os que esperam senti-los nos próximos 10-25 anos é de 17% no primeiro caso e 27% no segundo.

Bursztyn e Eiró (2015) também concluíram que 81% dos entrevistados acreditam que sua vida será afetada diretamente pelo aquecimento global, e os mesmos ressaltam que esta parcela da população brasileira de alguma forma se preocupa com esse assunto, considerando-o como uma interferência real em suas vidas, no imediato ou no futuro próximo. Neste trabalho de entrevista, 90% dos entrevistados da cidade de São Mateus e 88% de Vitória acredita que as mudanças climáticas podem aumentar a falta de água, o que por sua vez também caracteriza uma interferência real do aquecimento global em suas vidas.

É interessante ressaltar um estudo realizado pela *Market Analysis* (2007) intitulada como Barômetro Ambiental. Este estudo foi reproduzido simultaneamente em 18 países por institutos de pesquisa parceiros, de modo a comparar os resultados. Os resultados para o Brasil se baseiam em uma amostra representativa de adultos entre 18 e 69 anos, residente nas oito principais capitais do país: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Curitiba, Salvador, Recife e Brasília. Neste estudo 84% dos entrevistados brasileiros acreditavam que os problemas ambientais afetariam seu cotidiano na próxima década, posicionando o Brasil em segundo lugar nas comparações internacionais, atrás apenas das Filipinas. Logo abaixo estão o Chile, Quênia, Índia, Indonésia, China, Espanha, Canadá, Turquia, Itália, Grã-Bretanha, Rússia, Estados Unidos, Coreia do Sul, México, Alemanha e Nigéria.

Bursztyn e Eiró (2015) ao questionarem diretamente a preocupação pessoal dos entrevistados com o aquecimento global obtiveram como retorno positivo 76% das

respostas, sendo que apenas uma pequena parcela (6%) afirmou não estar preocupada com o assunto. Neste trabalho de entrevista, 88% dos entrevistados da cidade de São Mateus e 89% de Vitória declararam preocupação com a questão ambiental e apenas uma pequena parcela (7%) em ambas as cidades não demonstraram preocupações acerca do tema. Bursztyn e Eiró (2015) detalharam esta preocupação em algumas áreas da vida dos entrevistados, o que por sua vez não foi realizado neste trabalho de entrevista, “saúde” e “escassez de água” foram as áreas que os participantes se mostraram mais preocupados (77% e 69% respectivamente). Portanto, os autores concluem que a preocupação dos entrevistados está diretamente vinculada a um risco físico, que ameaça sua saúde, bem como as necessidades básicas de água e alimentação. Reser et al. (2010) ao comparar questões mais profundas em seu estudo de percepções na Austrália e Grã-Bretanha, observou que 68% dos australianos se preocupam com as consequências das mudanças climáticas, já na Grã-Bretanha esse número foi de 64%, observa-se portanto que estes valores são relativamente baixos quando comparados aos estudos realizados no Brasil.

Bursztyn e Eiró (2015) concluíram em suas análises que a variável escolaridade apresentou grande influência na maior parte das perguntas, e a diferença se deu entre os níveis básicos de escolaridade comparados ao nível superior, os mesmos relatam que a tendência geral encontrada é que quanto maior a escolaridade, maior a percepção de risco a respeito das mudanças climáticas, todavia os autores não abordaram o método estatístico que expressam as diferenças significativas entre as classes escolares. Neste trabalho de entrevista em específico, foi encontrada diferenças significativas entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade na cidade de São Mateus, e a diferença encontrou-se entre os que possuem o fundamental completo e o superior completo, sendo que aqueles que possuem o superior completo são mais sensíveis as questões climáticas, seguindo portanto a mesma tendência apresentada no trabalho de Bursztyn e Eiró (2015).

No que diz respeito à variável “condição do município”, isto é, capital, periferia ou interior, Bursztyn e Eiró (2015) relatam que as variações encontradas nas diferentes questões não apontam tendência entre as categorias. Neste trabalho de entrevista também não se observou grandes variações entre os questionários aplicados na capital (Vitória) e no interior (São Mateus). Bursztyn e Eiró (2015) também concluíram que não existem diferenças significativas referentes à variável “sexo”, assim como também



foi concluído neste trabalho de entrevista. Entretanto, no que tange a variável “renda familiar”, Bursztyn e Eiró (2015) concluíram que quanto maior a renda familiar, maior a percepção de risco, sendo esta tendência mais acentuada quando o entrevistado é questionado sobre sua preocupação pessoal com o tema, novamente vale salientar que os autores não citaram a ferramenta estatística a qual chegaram a esta conclusão. Neste trabalho de entrevista não foram encontradas evidências estatísticas de que existam diferenças relativas à preocupação ambiental dado classe econômica, vale lembrar que São Mateus e Vitória são cidades que possuem um IDH elevado, não representando assim grande parte das cidades brasileiras.

Portanto, de uma maneira geral pode-se dizer que de acordo com este trabalho de entrevista e os estudos ambientais aqui citados, o brasileiro encontra-se ciente das mudanças climáticas, bem como suas consequências (aquecimento global, escassez de água, entre outros). Todavia vale ressaltar que essa percepção pode ser influenciada por diversos fatores (sexo, escolaridade, renda, ocupação, entre outras) a depender da região de onde foi realizada a pesquisa. Logo, torna-se necessária a realização de pesquisas que abordem este assunto nas mais diversas regiões do país, para que se possa caracterizar a percepção ambiental regionalmente, uma vez que o Brasil é um país grande em extensão e os dados locais de uma pesquisa não podem ser generalizados, além disso, não se encontram muitos trabalhos sobre este assunto no país nas mais diversas plataformas de pesquisa.

## 7. CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi a análise da percepção pública da tecnologia CCS no estado do Espírito Santo, mais especificamente nas cidades de Vitória e São Mateus, bem como a consciência ambiental dos cidadãos no âmbito das mudanças climáticas na capital e no interior.

Por meio da pesquisa de opinião pública composta de 400 indivíduos para cada cidade, pode-se inferir que a população de ambos os municípios sentem que as mudanças climáticas estão acontecendo, entretanto, acredita-se que os motivos que conduzem a esta sensibilidade são diferentes. A população de ambas as cidades também estão cientes que os combustíveis fósseis contribuem para o aquecimento global, que o desmatamento é a forma que mais contribui para aumentar o aquecimento global no Brasil e que as mudanças climáticas podem aumentar a falta de água. Entretanto, quando realizada uma análise minuciosa das repostas em sequência individualmente, descobriu-se que apenas 42% dos entrevistados da cidade de São Mateus e 41% de Vitória possuem uma base sólida no que diz respeito às questões ambientais.

Os entrevistados de ambas as cidades se dizem preocupados com a questão ambiental, porém há uma baixa disposição ao pagamento de imposto para combater o aquecimento global, além também de uma baixa adesão para deixar o automóvel em prol do uso do transporte público. Apesar de uma baixa adesão para estas atitudes sustentáveis, quando se comparam os resultados obtidos nas duas cidades, observa-se que na capital as pessoas estão mais dispostas a tomarem estas atitudes sustentáveis comparado ao interior. Com relação ao uso da bicicleta, observou-se uma alta adesão de ambas as populações para deixarem seus carros.

Verificou-se que a população de ambas as cidades não possuem conhecimentos sobre CCS, porém, após uma breve explanação sobre a mesma, o público demonstrou apoio para que essa tecnologia seja desenvolvida no Brasil e que o governo fomenta-a. Apesar destas atitudes favoráveis com relação à tecnologia, constatou-se que as mudanças climáticas não são prioritárias para ambas as populações frente saúde, segurança pública e geração de emprego.

A partir do teste de hipóteses, constatou-se que não há diferenças significativas em relação ao público preocupado com as mudanças climáticas dado sexo, classe econômica e grau de escolaridade para a cidade de Vitória. Já para a cidade de São Mateus, foram encontradas evidências significativas de que há diferenças em relação ao público preocupado com as mudanças climáticas dado grau escolaridade (verificou-se que o público que possui ensino superior completo é mais sensível as questões climáticas quando comparado ao público que possui o fundamental completo), com relação ao sexo e classe econômica não se constatou diferenças.

Não se verificou também diferenças significativas em nenhuma das cidades com relação ao público que apoia o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo dado sexo, classe econômica e grau de escolaridade.

Devido ao pequeno orçamento disponível para o estudo, a pesquisa limitou-se somente nas cidades de Vitória e São Mateus. Para pesquisas futuras, sugere-se um estudo que abranja o estado do Espírito Santo em sua totalidade de forma representativa. Além disso, outra sugestão é que se realize esta pesquisa em outras capitais brasileiras, para que seja possível a comparação dos resultados obtidos com a capital capixaba. Outra sugestão interessante é a realização de testes de hipóteses segundo a faixa etária dos respondentes, dessa forma pode-se verificar se existe diferença de opiniões significativas entre as respectivas faixas etárias abordadas no estudo. Por fim, sugere-se uma futura pesquisa que busque a causa de alguns tópicos aqui abordados, como por exemplo, o motivo pelo qual os entrevistados sentem as mudanças climáticas.

Tendo em vista as contribuições práticas, esta pesquisa propicia o direcionamento de novas pesquisas nesta área, uma vez que o Brasil não contribui com pesquisas sobre CCS, o que possibilita futuramente políticas ambientais mais robustas no cenário brasileiro.

Este estudo atingiu todos os objetivos, mas ainda há muito que pesquisar, estudar, entender e relatar sobre o CCS e sua implementação no Brasil. Vale ressaltar que esta é uma pesquisa exploratória sobre o tema e que a própria tecnologia CCS ainda está em fase de desenvolvimento e conseqüente amadurecimento tecnológico. Este tema envolve termos sociais, ambientais, econômicos e políticos e, por isso, exige amadurecimento teórico e técnico, além da conscientização da população em todas essas questões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A TRIBUNA. **Capital com mais bicicletas**. 2014. Disponível em: < [http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20161005\\_aj14393\\_transporte\\_ciclo\\_via.pdf](http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20161005_aj14393_transporte_ciclo_via.pdf)>. Acesso em: 14 de setembro de 2018.
- ABEP, Associação Brasileira de Empresa de Pesquisa. **Crítério Brasil**. 2016. Disponível em: < <http://www.abep.org/criterio-brasil>>. Acesso em: 20 de outubro de 2016.
- AMPOMAH, W.; BALCH, R. S.; CATHER, M.; WIL, R.; GUNDA, D.; DAI, Z.; SOLTANIAN, M. R. Optimum design of CO<sub>2</sub> storage and oil recovery under geological uncertainty. **Applied Energy**, v. 195, p. 80-92, 2017.
- ANGHEL, S. Impact of CCS communication on the general and local public in Romania- Oltenia region. **Energy Procedia**, v. 114, p. 7343 – 7347, 2017.
- ARAUJO, G. J. F.; CARVALHO, C. M. O mecanismo de desenvolvimento limpo: oportunidades e desafios para o Brasil. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 8, n. 5, p. 36-52, 2012.
- ARNING, K.; HEEK, J. O.; LINZENICH, A.; KAETELHOEN, A.; STERNBERG, A.; BARDOW, A.; ZIEFLE, M. Same or different? Insights on public perception and acceptance of carbon capture and storage or utilization in Germany. **Energy Policy**, v. 125, p. 235-249, 2019.
- ARY, D., JACOBS, L. C.; RAZAVIEH, A. **Introduction to research in education**. Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning; 2002.
- ATLAS BRASIL, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. **São Mateus, ES**. Disponível em: <[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/sao-mateus\\_es](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/sao-mateus_es)>. Acesso em: 12 de setembro de 2018.
- ATLAS BRASIL, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. **Vitória, ES**. Disponível em: <[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/vitoria\\_es](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/vitoria_es)>. Acesso em: 12 de setembro de 2018.
- BACHU, S. CO<sub>2</sub> storage in geological media: Role, means, status and barriers to deployment. **Progress in Energy and Combustion Science**, v. 34, n. 2, p. 254-273, 2008.
- BACHU, S. Sequestration of CO<sub>2</sub> in geological media: criteria and approach for site selection in response to climate change. **Energy Conversion & Management**, v. 41, p. 953-970, 2000.
- BALASUBRAMANIAN, N. Likert Technique of Scale Construction in Nursing Research. **Asian Journal of Nursing Education and Research**, v. 2, n. 2, p. 65-69, 2012.
- BENSON, S. M. “Overview of Geologic Storage of CO<sub>2</sub>” Carbon Dioxide Capture for Storage in Deep Geologic Formations - Results from the CO<sub>2</sub> Capture Project.

- Storage of Carbon Dioxide with Monitoring and Verification.** Elsevier Publishing, v. 2, p. 665-672, 2005.
- BERMUDES, W. L.; SANTANA, B. T.; BRAGA, J. H. O.; SOUZA, P. H. Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações. **Vértices**, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 18, n. 2, p. 7-20, 2016.
- BISHOP, J. D. K.; AXON, C. J.; BANISTER, D.; BONILLA, D.; TRAN, M.; MCCULLOCH, M. D. Using non-parametric statistics to identify the best pathway for supplying hydrogen as a road transport fuel. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 36, p. 9382-9395, 2011.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.
- BOUDET, H.; CLARKE, C.; BUGDEN, D.; MAIBACH, E.; ROSER-RENOUF, C.; LEISEROWITZ, E. “Fracking” controversy and communication: Using national survey data to understand public perceptions of hydraulic fracturing. **Energy Policy**, v. 65, p. 57-67, 2014.
- BOWEN, F. Carbon capture and storage as a corporate technology strategy challenge. **Energy policy**, v. 39, p. 2256-2264, 2011.
- BOYD, A. D.; HMIELOWSKI, J. D.; DAVID, P. Public perceptions of carbon capture and storage in Canada: Results of a national survey. **International Journal of Greenhouse Gas Control**, v. 67, p. 1-9, 2017.
- BURSZTYN, M.; EIRÓ, F. Mudanças climáticas e distribuição social da percepção de risco no Brasil. **Revista Sociedade e Estado**, v. 30 (2), p. 471-493, 2015.
- BRASIL. **Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm)>. Acesso em: 25 de setembro 2018.
- CÂMARA, G. A. B.; ANDRADE, J. C. S.; FERREIRA, L. E. A.; ROCHA, P. S. Regulatory framework for geological storage of CO<sub>2</sub> in Brazil: Analyses and proposal. **International Journal of Greenhouse Gas Control**, v. 5, p. 966-974, 2011.
- CÂMARA, G. A. B.; ROCHA, P. S.; ANDRADE, J. C. **Tecnologia de Armazenamento Geológico de Dióxido de Carbono: Panorama Mundial e Situação Brasileira.** VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Rio de Janeiro, 12 e 13 de agosto de 2011.
- CAMPARO, J. A geometrical approach to the ordinal data of Likert scaling and attitude measurements: The density matrix in psychology. **Journal of Mathematical Psychology**, v. 57, n. 1-2, p. 29-42, 2013.
- CAMPELL, D. J. Task complexity: a review and analysis. **Academic Management Review**, v. 1, p. 40-52, 1988.

- CARPENTER, A.; SHELLOCK, R.; VON HAARTMAN, R.; FLETCHER, S.; GLEGG, G. Public perceptions of management priorities for the English Channel region. **Marine Policy**, v. 97, p. 294-304, 2018.
- CEPAC. Centro de Excelência em Pesquisa e Inovação em Petróleo, Recursos Minerais, e Armazenamento de Carbono. Disponível em: < <http://www.pucrs.br/cepac/>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2018.
- CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.
- CHEN, Z-A.; LI, Q.; LIU, L-C.; ZHANG, X.; KUANG, L.; JIA, L.; LIU, G. A large national survey of public perceptions of CCS technology in China. **Applied Energy**, v. 158, p. 366–377, 2015.
- CO<sub>2</sub>CRC. **What is CCS**. Disponível em: <<http://www.co2crc.com.au/whats-ccs-2/>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2018.
- COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. **Research Methods in Education**. 7th ed., London, UK: Routledge; 2011.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- COSTA, I. V. L. **Análise do Potencial Técnico do Sequestro Geológico de CO<sub>2</sub> no Setor Petróleo no Brasil**. Isabella Vaz Leal da Costa. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ/COPPE. Rio de Janeiro, 2009.
- COTTON, A.; GRAY, L.; MAAS, W. Learnings from the Shell Peterhead CCS project front end engineering design. **Energy Procedia**, v. 114, p. 5663-5670, 2017.
- CURRY, T. E. **Public awareness of carbon capture and storage: a survey of attitudes toward climate change mitigation**. Massachusetts Institute of Technology. Massachusetts, p. 94, 2004. Disponível em: <[https://sequestration.mit.edu/pdf/Tom\\_Curry\\_Thesis\\_June2004.pdf](https://sequestration.mit.edu/pdf/Tom_Curry_Thesis_June2004.pdf)>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.
- CURRY, T. E.; ANSOLABEHRE, S.; HERZOG, H. **A survey of public attitudes towards climate change and climate change mitigation technologies in the United States: analyses of 2006 results**. MIT LFEE 2007-01 WP. Massachusetts, p. 48, 2007. Disponível em: <[https://sequestration.mit.edu/pdf/LFEE\\_2007\\_01\\_WP.pdf](https://sequestration.mit.edu/pdf/LFEE_2007_01_WP.pdf)>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2017.
- DAPENG, L.; WEIWEI, W. Barriers and incentives of CCS deployment in China: Results from semi-structured interviews. **Energy Policy**, v. 37, p. 2421–2432, 2009.
- DAVIS, R. B.; MUKAMAL, K. J. Hypothesis testing: means. **Statistical Primer for Cardiovascular Research**, v. 114, n. 10, p. 1078-1082, 2006.

- DE BEST-WALDHOBER, M.; DAAMEN, D.; FAAIJ, A. Informed and uninformed public opinions on CO<sub>2</sub> capture and storage technologies in the Netherlands. **International Journal of Greenhouse Gas Control**, v. 3, p. 322–332, 2009.
- DE BEST-WALDHOBER, M.; DAAMEN, D.; RAMIREZ, A.; FAAIJ, A.; HENDRIKS, C.; DE VISSER, E. Informed public opinion in the Netherlands: Evaluation of CO<sub>2</sub> capture and storage technologies in comparison with other CO<sub>2</sub> mitigation options. **International Journal of Greenhouse Gas Control**, v. 10, p. 169–180, 2012.
- DE BEST-WALDHOBER, M.; PAUKOVIC, M.; BRUNSTING, S.; DAAMEN, D. Awareness, knowledge, beliefs, and opinions regarding CCS. **Energy Procedia**, v. 4, p. 6292–6299, 2011.
- DE GROOT, J. I. M.; STEG, L.; POORTINGA, W. Values, perceived risks and benefits, and acceptability of nuclear energy. **Risk Analysis**, v. 33 (2), p. 307–317, 2013.
- DEAN, M.; TUCKER, O. A risk-based framework for Measurement, Monitoring and Verification (MMV) of the Goldeneye storage complex for the Peterhead CCS project, UK. **International Journal of Greenhouse Gas Control**, v. 61, p. 1–15, 2017.
- DELGADO, M. F.; ALTHEMAN, E. **Estudo sobre a Viabilidade Financeira do Mercado de Carbono**. Marta Fioravante Delgado e Edman Altheman. Unopar Cient., Ciênc. Juríd. Empres., Londrina, v. 8, p. 39-48, mar. 2007. Disponível em: <<http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/juridicas/article/viewFile/1041/1000>>. Acesso em: 28 de janeiro de 2018.
- DEPARTAMENTO DE ENERGIA DOS ESTADOS UNIDOS. **Esquema da tecnologia de CCS**. 2011. Disponível em: <<http://www.energy.gov>>. Acesso em: 20 de agosto de 2016.
- DONNARUMMA, F.; COSTANTINI, M.; AMBROSINI, E.; FRISTON, K.; PEZZULO, G. Action perception as hypothesis testing. **Cortex**, v. 89, p. 45-60, 2017.
- DOOLEY, J. J.; DAHOWSKI, R. T.; DAVIDSON, C. L.; WISW, M. A.; GUPTA, N.; KIM, S. H.; MALONE, E. L. **Carbon Dioxide Capture and Geologic Storage: A core element of a Global Energy Technology Strategy to Address Climate Change**. Technology report for the Global Energy Technology Strategy Program. 2006.
- DUAN, H. The public perspective of carbon capture and storage for CO<sub>2</sub> emission reductions in China. **Energy Policy**, v. 38, p. 5281–5289, 2010.
- EUROPEAN COMMISSION. Special Eurobarometer 364. **Public Awareness and Acceptance of CO<sub>2</sub> Capture and Storage**. 2011. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs\\_364\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_364_en.pdf)>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2017.

- FLEMING, E. A.; BROWN, L. M.; COOK, R. I. Overview of production engineering aspects of operating the Denver Unit CO<sub>2</sub> flood. In: **SPE/DOE Enhanced Oil Recovery Symposium**, Apr. 1992, Tulsa, Oklahoma. Proceedings. Tulsa: SPE, 1992. SPE 24157.
- G1. **Abastecimento de água fica comprometido em São Mateus, ES.** 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2016/09/abastecimento-de-agua-fica-comprometido-em-sao-mateus-es.html>>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.
- G1. **Água salgada preocupa população de São Mateus, ES.** 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2016/09/agua-salgada-preocupa-populacao-de-sao-mateus-es.html>>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.
- G1. **Entenda o que é o pó preto que polui o ar e o mar de Vitória há anos.** 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2016/01/entenda-o-que-e-o-po-preto-que-polui-o-ar-e-o-mar-de-vitoria-ha-anos.html>>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.
- G1. **Medição de pó preto está parada há quase 10 meses na Grande Vitória.** 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/medicao-do-po-preto-esta-parada-ha-quase-10-meses-na-grande-vitoria.ghtml>>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.
- G1. **Mesmo com poços artesianos, parte da população de São Mateus continua recebendo água salgada.** 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/mesmo-com-pocos-artesianos-parte-da-populacao-de-sao-mateus-continua-recebendo-agua-salgada.ghtml>>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.
- G1. **Moradores de São Mateus reclamam de falta de ciclovias, no norte do ES.** 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/espírito-santo/estv1/medicao/videos/v/moradores-de-sao-mateus-reclamam-de-falta-de-ciclovias-no-norte-do-es/3651368/>>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.
- G1. **Moradores estão sem água há cinco dias em São Mateus, ES.** 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2016/12/moradores-estao-sem-agua-ha-cinco-dias-em-sao-mateus-es.html>>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.
- G1. **Poluição por pó preto volta a ultrapassar os limites em Vitória.** 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2016/01/poluicao-por-po-preto-volta-ultrapassar-os-limites-em-vitoria.html>>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.
- GALE, J. Geological storage of CO<sub>2</sub>: What do we know, where are the gaps and what more needs to be done? **Energy**, v. 29, p. 1329-1338, 2004.
- GAZETA ONLINE. **Pó preto: Moradores constestam queda nos indicadores de poluição do ar.** 2018. Disponível em: <[http://www.gazetaonline.com.br/cbn\\_vitoria/reportagens/2018/02/po-preto-](http://www.gazetaonline.com.br/cbn_vitoria/reportagens/2018/02/po-preto-)



moradores-contestam-queda-nos-indicadores-de-poluicao-do-ar-1014120118.html>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.

GAZETA *ONLINE*. **Pó preto: relatório aponta falhas de empresas e estabelece 191 metas.** 2018. Disponível em: <<https://www.gazetaonline.com.br/noticias/cidades/2018/05/po-preto-relatorio-aponta-falhas-de-empresas-e-estabelece-191-metas-1014132404.html>>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.

GAZETA *ONLINE*. **São Mateus terá mais poços artesianos na tentativa de amenizar crise hídrica.** 2017. Disponível em: <<https://www.gazetaonline.com.br/noticias/norte/2017/05/sao-mateus-tera-mais-pocos-artesianos-na-tentativa-de-amenizar-crise-hidrica-1014056209.html>>. Acesso em: 13 de setembro de 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLOBAL CCS INSTITUTE. The Global Status of CCS: 2014. Summary Report, Melbourne, Australia, p. 1-192, 2014. Disponível em: <<https://hub.globalccsinstitute.com/sites/default/files/publications/180923/global-status-ccs-2014.pdf>>. Acesso em: 23 de janeiro de 2018.

GLOBAL CCS INSTITUTE. The Global Status of CCS: 2017. Join the underground. Disponível em: <<http://www.globalccsinstitute.com/news/institute-updates/paris-climate-change-targets-cannot-be-met-without-ccs-cop23>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2018.

GOUGH, C.; O'KEEFE, L.; MANDER, S. Public perceptions of CO<sub>2</sub> transportation in pipelines. **Energy Policy**, v. 70, p. 106–114, 2014.

HA-DUONG, M.; NADAI, A.; CAMPOS, A. S. A survey on the public perception of CCS in France. **International Journal of Greenhouse Gas Control**, v. 3, p. 633–640, 2009.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na Sociologia.** 5ª ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

HARPE, S. E. How to analyze Likert and other rating scale data. **Currents in Pharmacy Teaching and Learning**, v. 7, p. 836-850, 2015.

HASSEGAWA, L. N. **O papel das interfaces no sucesso de projetos utilizando equipes virtuais.** Lauro Noboru Hasegawa. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-16082002-171342/pt-br.php>>. Acesso em: 15 de abril de 2018.

HO, S. S.; OSHITA, T.; LOOI, J.; LEONG, A. D.; CHUAH, A. S. F. Exploring public perceptions of benefits and risks, trust, and acceptance of nuclear energy in Thailand and Vietnam: A qualitative approach. **Energy Policy**, v. 127, p. 259-268, 2019.

- HOEL, P. G. **Estatística matemática**. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984.
- HREN, D. LUKIĆ, I. K.; MARUSIĆ, A.; VODOPIVEC, I.; VUJAKLIJA, A.; HRABAK, M.; MARUSIĆ, M. Teaching research methodology in medical schools: students' attitudes towards and knowledge about science. **Medical Education**, v. 38, p. 81-6, 2004.
- HUIJTS, N. M. A.; MIDDEN, C. J. H.; MEIJNDERS, A. L. Social acceptance of carbon dioxide storage. **Energy Policy**, v. 35, p. 2780–2789, 2007.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/vitoria/panorama>>. Acesso em: 18 de setembro de 2018.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/sao-mateus/panorama>>. Acesso em: 19 de setembro de 2018.
- IBM. International Business Machines. **IBM SPSS statistics product catalog: decisions – better outcomes through predictive analytics**. 2017. Disponível em: <[https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=ST&infotype=SA&appname=SWGE\\_YT\\_YV\\_USEN&htmlfid=YTZ03001USEN&attachment=YTZ03001USEN.PDF](https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=ST&infotype=SA&appname=SWGE_YT_YV_USEN&htmlfid=YTZ03001USEN&attachment=YTZ03001USEN.PDF)>.
- IEA. International Energy Agency. **CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion highlights**. OECD/IEA. 2017.
- IEA. International Energy Agency. **Geologic Storage of Carbon Dioxide: Staying Safely Underground**. Greenhouse Gas R&D Programme. United Kingdom, p. 34, 2008.
- IEA, International Energy Agency. **World Energy Outlook 2009**. Paris, France. 2009.
- IEA. **Energy Technology Perspectives: Mobilising Innovation to Accelerate Climate Action**. OECD/IEA. Paris, França, p. 1-405, 2015.
- IJSN. Instituto Jones do Santos Neves. **Caracterização Regional**. 2012. Disponível em: <<http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2017.
- IPAC CO<sub>2</sub> RESEARCH INC. **Public Awareness and Acceptance of Carbon Capture and Storage in Canada**. 2011. Disponível em: <<http://cmcgghg.com/wp-content/uploads/2015/03/CMC-IPAC-National-Survey-on-attitudes-toward-CCS.pdf>>. Acesso em: 05 de novembro de 2016.
- IPCC, 2005. Intergovernmental Panel on Climate Change. **IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage**. Working Group III. Montreal, Canada, 2005.
- IPCC, 2007. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage. Contribution of Working Group III to the Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**.

- (Metz, B., Davidson, O., Coninck, H., Loos, M., Meyer, L.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007. 442 p.
- IPCC, 2013. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bexand P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013. 1535 p.
- IPCC. **Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report to the Intergovernmental Panel on Climate Change.** [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014. 1454 p.
- JAMIESON, S. Likert scales: how to (ab)use them. **Medical Education**, v. 38, p. 1212-1218, 2004.
- JAMIESON, S. Use and misuse of Likert scales. **Medical Education**, v. 39, n. 9, p. 971-972, 2005.
- JEFFERSON, R.; MCKINLEY, E.; CAPSTICK, S.; FLETCHER, S.; GRIFFIN, H.; MILANESE. Understanding audiences: Making public perceptions research matter to marine conservation. **Ocean & Coastal Management**, v. 115, p. 61-70, 2015.
- KAUARK, F. D. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: um guia prático.** Itabuna/Bahia: Via Litterarum, 2010.
- KOORNNEF, J.; BREEVOORT, P.; HAMELINCK, C.; HENDRIKS, C.; HOOGWIJK, M.; KOOP, K.; KOPER, M. **Potential for biomass and carbon dioxide capture and storage.** IEAGHG. 2011. Disponível em: <[https://www.eenews.net/assets/2011/08/04/document\\_cw\\_01.pdf](https://www.eenews.net/assets/2011/08/04/document_cw_01.pdf)>. Acesso em: 23 de novembro de 2016.
- KUBOTA, H.; SHIMOTA, A. How should information about CCS be shared with the Japanese? **Energy Procedia**, v. 114, p. 7205 – 7211, 2017.
- L'ORANGE SEIGO, S.; ARVAI, J.; DOHLE, S.; SIEGRIST, M. Predictors of risk and benefit perception of carbon capture and storage (CCS) in regions with different stages of deployment. **International Journal of Greenhouse Gas Control**, v. 25, p. 23-32, 2014.
- LEVIN, J. **Estatística aplicada a ciências humanas.** 2ª ed. São Paulo: Harbra, 1987.
- LINO, U. R. A. **Case history of breaking a paradigm: Improvement of an immiscible gas-injection project in Buracica Field by water injection at the gas/oil contact.** SPE Latin American and Caribbean Petroleum Engineering Conference, Rio de Janeiro, Brazil, 94978-MS, 2005.

- LIU, H.; GALLAGHER, K. S. Driving Carbon Capture and Storage forward in China. **Energy Procedia**, v. 1, p. 3877-3884, 2009.
- LUBIANO, M. A.; SALAS, A.; CARLEOS, C.; SÁA, S. R.; GIL, M. A. Hypothesis testing-based comparative analysis between rating scales for intrinsically imprecise data. **International Journal of Approximate Reasoning**, v.88, p.128-147, 2017.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- MARKET ANALYSIS. **Rumo a um novo consenso pela sustentabilidade? Os brasileiros diante das mudanças climáticas**. Florianópolis: Market Analysis Brasil, 2007.
- MARKUS, K. A.; BORSBOOM, D. The cat came back: evaluating arguments against psychological measurement. **Theory and Psychology**, v. 22, p. 452-466, 2012.
- MARÔCO, J. **Análise Estatística com o SPSS Statistics**. 7ª. ed. Pêro Pinheiro: Report Number, 2018.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing - execução, análise**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing – metodologia, planejamento**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- MILLER, D. C.; SALKIND, N. J. **Handbook of Research Design and Social Measurement**. 6th ed., Thousand Oaks, CA: SAGE Publications; 2002.
- MILLER, E.; BELL, L.; BUYS, L. Public understanding of carbon sequestration in Australia: socio-demographic predictors of knowledge, engagement and trust. **Australian Journal of Emerging Technologies and Society**, v. 5, p. 15-33, 2007.
- MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. **Estatística Básica**. 6ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- MORSE, R. K.; RAI, V.; HE, G. **The real drivers of carbon capture and storage in China and implications for climate policy**. Program on Energy and Sustainable Development. Stanford University. 2009. Disponível em: <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1463572](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1463572)>. Acesso em: 02 de abril de 2017.
- NAGHETTINI, M.; PINTO, E. J. A. **Hidrologia Estatística**. 1ª ed. Belo Horizonte: CPRM, 2007.
- NAVEIRO, J. T. **Presença de CO<sub>2</sub> em projetos de desenvolvimento de campos de petróleo: Arcabouço teórico e estudo de caso**. Jaime Turazzi Naveiro. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: < <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/21095/21095.PDF>>. Acesso em: 03 de abril de 2017.

- NÉTO, J. M. B. Como se faz pesquisa de opinião pública. **Revista Eletrônica PRPE**. 2004.
- NGUYEN-TRINH, H. A.; HA-DUONG, M. Perspective of CO<sub>2</sub> capture & storage (CCS) development in Vietnam: Results from expert interviews. **International Journal of Greenhouse Gas Control**, v. 37, p. 220-227, 2015.
- NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration. **NOAA ESRL DATA 2015**. Disponível em: [ftp://aftp.cmdl.noaa.gov/products/trends/co2/co2\\_annmean\\_mlo.txt](ftp://aftp.cmdl.noaa.gov/products/trends/co2/co2_annmean_mlo.txt). Acesso em: 02 de abril de 2018.
- NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration. **The NOAA Annual Greenhouse Gas Index (AGGI)**. NOAA Earth System Research Laboratory, R/GMD, 325 Broadway, Boulder, CO 80305-3328. 2014. Disponível em: <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/aggi/aggi.html>. Acesso em: 02 de abril de 2018.
- NORDBOTTEN, J. M.; FLEMISCH, B.; GASDA, S. E.; NILSEN, H. M.; PICKUP, G. E.; WIESE, B.; CELIA, M. A.; DAHLE, H. K.; EIGESTAD, G. T.; PRUESS, K. Uncertainties in practical simulation of CO<sub>2</sub> storage. **International Journal of Greenhouse Gas Control**, v. 9, p. 234-242, 2012.
- NYKVIST, B. Ten times more difficult: Quantifying the carbon capture and storage challenge. **Energy Policy**, v. 55, p. 683-689, 2013.
- OLIVEIRA, E. F. T.; GRÁCIO, M. C. C. Análise a respeito do tamanho de amostras aleatórias simples: uma aplicação na área de Ciência da Informação. **Revista de Ciência da Informação**, v. 6, n. 3, p. 1-10, 2015.
- PEŘINA, J.; KŘEPELKA, J. Quantum statistics of optical parametric processes with squeezed reservoirs. **Optics Communications**, v. 308, p. 274-281, 2013.
- PETROBRAS. **Vamos operar o quarto sistema de separação e reinjeção de gás carbônico no pré-sal**. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/vamos-operar-o-quarto-sistema-de-separacao-e-reinjecao-de-gas-carbonico-no-pre-sal.htm>. Acesso em: 19 de janeiro de 2018.
- PORTAL ACTION. **Distribuição Normal**. Disponível em: <http://www.portalaction.com.br/probabilidades/62-distribuicao-normal>. Acesso em: 20 de setembro de 2018.
- PNAD CONTÍNUA, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Continua. 2016. Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/95090ddfb63a3412f04fedafd6d65469.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/95090ddfb63a3412f04fedafd6d65469.pdf). Acesso em: 13 de setembro de 2018.
- PRAETORIUS, B.; SCHUMACHER, K. Greenhouse gas mitigation in a carbon constrained world: The role of carbon capture and storage. **Energy Policy**, v. 37, p. 5081-5093, 2009.

- RAVAGNANI, A. T. F. S. G. **Modelagem Técnico-Econômico de Sequestro de CO<sub>2</sub> Considerando Injeção em Campos Maduros**. Ana Teresa Ferreira da Silva Gaspar Ravagnani. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica e Instituto de Geociências. Campinas, 2007.
- RESER, J. P.; PIDGEON, N.; SPENCE, A.; BRADLEY, G.; GLENDON, A. I.; ELLUL, M. Public risk perceptions, understandings, and responses to climate change in Australian and Great Britain: interim report. **Cardiff University, Wales: Griffith University, Climate Change Response Program, Queensland, Australia, and Understanding Risk Centre**, 2010.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- ROCHA, H. M.; DELAMARO, M. C. Abordagem metodológica na análise de dados de estudos não-paramétricos, com base em respostas em escalas ordinais. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 1, p. 34-42, 2011.
- ROCHA, H. M.; DELAMARO, M. C. Combinação de métodos não paramétricos na comparação de percepções sobre fatores críticos de sucesso na indústria automobilística brasileira. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 13, n. 4, p. 1493-1516, 2013.
- RODRIGUES, C. F. S.; LIMA, F. J. C.; BARBOSA, F. T. Importância do uso adequado da estatística básica nas pesquisas clínicas. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 67, n. 6, p. 619-625, 2017.
- ROSA, A. J.; CARVALHO, R. S.; XAVIER, J. A. D. **Engenharia de Reservatórios de Petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência: PETROBRAS, 2006.
- SANTINA, M.; PEREZ, J. Health professionals' sex and attitudes of health science students to health claims. **Medical Education**, v. 37, p. 509-13, 2003.
- SÃO MATEUS. **Perfil da Cidade**. 2018. Disponível em: <<https://www.saomateus.es.gov.br/sao-mateus/perfil-da-cidade>>. Acesso em: 09 Janeiro 2018.
- SEEG. Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. **Emissões de GEE no Brasil e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris**. 2018. Disponível em: <<http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2018/08/Relatorios-SEEG-2018-Sintese-FINAL-v1.pdf>>. Acesso em: 29 de agosto de 2018.
- SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981.
- SIEGEL, S.; CASTELLAN JR, N.J. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- SILVA JÚNIOR, S. D. D.; COSTA, F. J. Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion. **Revista**

- Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia**, São Paulo, v. 15, p. 1-16, 2014.
- SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4ª ed. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SILVA, R. W. C.; PAULA, B. L. 2009. Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural. **Terra Didática**, v.5, n. 1, p. 42-49. Disponível em: <[https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v5/pdf-v5/TD\\_V-a4.pdf](https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v5/pdf-v5/TD_V-a4.pdf)>. Acesso em: 22 de agosto de 2018.
- SINAKOU, E.; PAUW, J. B.; GOOSSENS, M.; PETEGEM, P. V. Academics in the field of Education for Sustainable Development: Their conceptions of sustainable development. **Journal of Cleaner Production**, v. 184, p. 321-332, 2018.
- STEVENS, S. S. On the theory of scales of measurement. **Science**, v. 103, n. 2684, p. 677-680, 1946. Disponível em: <[http://psychology.okstate.edu/faculty/jgrice/psyc3214/Stevens\\_FourScales\\_1946.pdf](http://psychology.okstate.edu/faculty/jgrice/psyc3214/Stevens_FourScales_1946.pdf)>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.
- STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harbra, 1981.
- STIGSON, P.; HANSSON, A.; LIND, M. Obstacles for CCS deployment: an analysis of discrepancies of perceptions. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, v. 17, p. 601-619, 2012.
- STUMP, D. **Proteção do clima mediante o tratamento diferenciado das atividades econômicas conforme suas emissões**. Daniela Stump. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.
- SWAIT, J. S.; ADAMOWICZ, W. The Influence of Task Complexity on Consumer Choice: A Latent Class Model of Decision Strategy. **Journal of Consumer Research**, v. 21, n. 1, p. 189-199, 2001.
- TAVARES, M. **Estatística aplicada à administração**. Universidade Aberta do Brasil, 2007.
- TEIXEIRA, E. M. L. C.; SUZUKI, E.; VIEIRA, S. S.; MORAES de, J. E.; LUCENA, M. A. C. de; OLIVEIRA, E. A.; CANOVA, E. B.; ARANTES, A. M.; CONCEIÇÃO, M. R. G.; OUTRAMARI, C. E.; ZOTTI, C. A.; PAULINO, V. T. **Mercado de crédito de Carbono**. Artigo em Hypertexto. 2010. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2010\\_2/CreditoCarbono/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2010_2/CreditoCarbono/index.htm)>. Acesso em: 24 de janeiro de 2018.
- TERWEL, B. W.; HARINCK, F.; ELLEMERS, N.; DAAMEN, D. D. L.; DE BEST-WALDHOBBER, M. Trust as predictor of public acceptance of CCS. **Energy Procedia**, v. 1, p. 4613-4616, 2009.
- UPHAM, P.; ROBERTS, T. Public perceptions of CCS: Emergent themes in pan-European focus groups and. **International Journal of Greenhouse Gas Control**, v. 5, p. 1359–1367, 2011.

- VAN ALPHEN, K.; VAN VOORST TOT VOORST, Q.; HEKKERT, M. P.; SMITS, R. E. H. M. Societal acceptance of carbon capture and storage technologies. **Energy Policy**, v. 35, p. 4368–4380, 2007.
- VIANNA, H. M. Natureza das medidas educacionais. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 25, n. 60, p. 118-134, 2014. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/eae/article/view/3310/2947>>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.
- VIEIRA, K. M.; DALMORO, M. **Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados?** XXXII Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro, p. 1-16, 2008. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EPQ-A1615.pdf>>.
- VITÓRIA. 2018. **Vitória é a segunda capital em investimento de ciclovias por habitante no Brasil.** 2018. Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br/noticia/vitoria-e-a-segunda-capital-em-investimento-de-ciclovias-por-habitante-no-brasil-28882>>. Acesso em: 14 de setembro de 2018.
- VITÓRIA. **Economia.** Disponível em: [http://legado.vitoria.es.gov.br/regionais/economia\\_financas/pib2011.asp](http://legado.vitoria.es.gov.br/regionais/economia_financas/pib2011.asp). Acesso em: 02 de setembro de 2018.
- WALLQUIST, L.; L'ORANGE SEIGO, S.; VISSCHERS, V. H. M.; SIEGRIST, M. Public acceptance of CCS system elements: A conjoint measurement. **International Journal of Greenhouse Gas Control**, v. 6, p. 77-83, 2012.
- WANG, S.; WANG, J.; LIN, S.; LI, J. Public perceptions and acceptance of nuclear energy in China: The role of public knowledge, perceived benefit, perceived risk and public engagement. **Energy Policy**, v. 126, p. 352-360, 2019.
- WEATHERS, D.; SHARMA, S.; NIEDRICH, R. W. The impact of the number of scale points, dispositional factors, and the status quo heuristic on scale reliability and response accuracy. **Journal of Business Research**, v. 58, p. 1516-1524, 2005.
- WONG-PARODI, ; RAY, I. Community perceptions of carbon sequestration: insights from California. **Environmental Research Letters**, v. 4, 2009. Disponível em: <[https://uc-ciee.org/downloads/community\\_perceptions.pdf](https://uc-ciee.org/downloads/community_perceptions.pdf)>. Acesso em: 19 de julho de 2017.
- XIA, Y.; SUN, J. Hypothesis testing and statistical analysis of microbiome. **Genes & Diseases**, v.1, p. 1-11, 2017.
- YANG, L.; ZHANG, X.; MCALIDEN, K. J. The effect of trust on people's acceptance of CCS (carbon capture and storage) technologies: Evidence from a survey in the People's Republic of China. **Energy**, v. 96, p. 69-79, 2016.
- ZHANG, S.; LI, Y.; HAO, Y.; ZHANG, Y. Does public opinion affect air quality? Evidence based on the monthly data of 109 prefecture-level cities in China. **Energy Policy**, v. 116, p. 299-311, 2018.



ZHOU, B.; GUO, J.; ZHANG, J. T. High-dimensional general linear hypothesis testing under heteroscedasticity. **Journal of Statistical Planning and Inference**, v. 188, p. 36-54, 2017.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – Resultados da Análise Bibliométrica

Tabela 17 - Resultado da análise bibliométrica.

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano de publicação</b>	<b>Revista</b>
The public perspective of carbon capture and storage for CO <sub>2</sub> emission reductions in China	DUAN, H	2010	Energy Policy
Lay perceptions of carbon capture and storage technology	OLTRA, C et al	2010	International Journal of Greenhouse Gas Control
Employing CCS technologies in the Caribbean: A case study for Trinidad and Tobago	ALEXANDER, D.; BOODLAL, D.; BRYANT, S	2011	Energy Procedia
Public acceptance of subsea underground carbon storage	AMIKAWA, K.; HIRABAYASHI, S.; SATO, T	2011	Energy Procedia
Stakeholder participation practices and onshore CCS: Lessons from the Dutch CCS case Barendrecht	BRUNSTING, S et al	2011	Energy Procedia
“The public and CCS: the importance of communication and participation in the context of local realities”	BRUNSTING, S et al	2011	Energy Procedia
Scrutinizing the impact of CCS communication on opinion quality: Focus group discussion versus information-choice Questionnaires: Result from experimental research in six countries	DAAMEN, D. D. L et al	2011	Energy Procedia
What drives local public acceptance – comparing two cases from Germany	DÜTSCHKE, E	2011	Energy Procedia
A comparative state-level analysis of carbon capture and storage (CCS) discourse among U.S. energy stakeholders and the public	FELDPAUSCH-PARKER, A. M et al	2011	Energy Procedia

Conditional inevitability: Expert perceptions of carbon capture and storage uncertainties in the UK context	EVAR, B	2011	Energy Policy
A study on roles of public survey and focus groups to assess public opinions for CCS implementation	ITAOKA, K.; SAITO, A.; AKAI, M	2011	Energy Procedia
Public acceptance challenges for onshore CO <sub>2</sub> storage in Barendrecht	KUIJPER, I. M	2011	Energy Procedia
Perceptions of opinion leaders towards CCS demonstration projects in China	LIANG, X.; REINER, D.; LI, J	2011	Applied Energy
Risk from CO <sub>2</sub> storage in saline aquifers: a comparison of lay and expert perceptions of risk	MANDER, S et al	2011	Energy Procedia
Public awareness and perceptions of carbon dioxide capture and storage (CCS): Insights from surveys administered to representative samples in six European countries	PIETZNER, K et al	2011	Energy Procedia
Assessing public perceptions of CCS: Benefits, challenges and methods	ROBERTS, T.; MANDER, S	2011	Energy Procedia
Expert's attitudes towards CCS technologies in Spain	SALA, R.; OLTRA, C	2011	International Journal of Greenhouse Gas Control
Communication of CCS monitoring activities may not have a reassuring effect on the public	L'ORANGE SEIGO, S et al	2011	International Journal of Greenhouse Gas Control
Going beyond the properties of CO <sub>2</sub> capture and storage (CCS) technology: How trust in stakeholders affects public acceptance of CCS	TERWEL, B. W et al	2011	International Journal of Greenhouse Gas Control

Public perceptions of CCS in context: results of <i>NearCO<sub>2</sub></i> focus groups in the UK, Belgium, the Netherlands, Germany, Spain, and Poland	UPHAM, P.; ROBERTS, T	2011	Energy Procedia
Public perceptions of CCS: Emergent themes in pan-European focus groups and implications for communications	UPHAM, P.; ROBERTS, T	2011	International Journal of Greenhouse Gas Control
Antecedents of risk and benefit perception of CCS	WALLQUIST, L.; VISSCHERS, V. H. M.; SIEGRIST, M	2011	Energy Procedia
What's in store; Lessons from implementing CCS	ASHWORTH, P et al	2012	International Journal of Greenhouse Gas Control
Informed public opinion in the Netherlands: Evaluation of CO <sub>2</sub> capture and storage technologies in comparison with other CO <sub>2</sub> mitigation options	DE BEST- WALDHOBER, M et al	2012	International Journal of Greenhouse Gas Control
Public concepts of CCS: Understanding of the Dutch general public and its reflection in the media	DE BEST- WALDHOBER, M.; BRUSNTING, S.; PAUKOVIC, M	2012	International Journal of Greenhouse Gas Control
Carbon capture and storage on its way to large-scale deployment: Social acceptance and willingness to pay in Germany	KRAEUSEL, J.; MOST, D	2012	Energy Policy
Opportunities and barriers for implementing CO <sub>2</sub> capture ready designs: A case study of stakeholder perceptions in Guangdong, China	LI, J et al	2012	Energy Policy
The role of CO <sub>2</sub> capture and storage in Saudi Arabia's energy future	LIU, H et al	2012	International Journal of Greenhouse Gas Control
The potential of host community compensation in facility siting	TER MORS, E.; TERWEL, B. W.; DAAMEN, D. D. L	2012	International Journal of Greenhouse Gas Control
It's not only about safety: Beliefs and	TERWEL, B. W.; TER MORS, E.; DAAMEN,	2012	International Journal of Greenhouse Gas

attitudes of 811 local residents regarding a CCS project in Barendrecht	D. D. L		Control
Argument map for carbon capture and storage	VAN EGMOND, S.; HEKKERT, M. P	2012	International Journal of Greenhouse Gas Control
Public preferences to CCS: How does it change across countries?	ASHWORTH, P et al	2013	Energy Procedia
Public engagement of CCS in South Africa	BECK, B at al	2013	Energy Procedia
Social site characterization for CO <sub>2</sub> storage operations to inform public engagement in Poland and Scotland	BRUNSTING, S et al	2013	Energy Procedia
Policy stakeholders' perceptions of carbon capture and storage: A comparison of four U.S states	CHAUDHRY, R et al	2013	Journal of Cleaner Production
Understanding barriers to commercial-scale carbon capture and sequestration in the United States: An empirical assessment	DAVIES, L. L.; UCHITEL, K.; RUPLE, J	2013	Energy policy
Developing an interactive survey game for informing opinions about CCS	DOWD, A. M et al	2013	Energy Procedia
Assessing socio-technical mindsets: Public deliberations on carbon capture and storage in the context of energy sources and climate change	EINSIEDEL, E. F et al	2013	Energy Policy
Relating individual perceptions of carbon dioxide to perceptions of CCS: An international comparative study	ITAOKA, K et al	2013	Energy Procedia
The evolution of stakeholder perceptions of deploying CCS technologies in China: Survey results from	LIANG, X.; REINER, D. M	2013	Energy Procedia

three stakeholder consultations in 2006, 2009 and 2012			
<i>“Tell me what you think about the geological storage of carbon dioxide”</i> : towards a fuller understanding of public perceptions of CCS	MABON, L et al	2013	Energy Procedia
Internet-based public debate of CCS: Lessons from online focus groups in Poland and Spain	RIESCH, H et al	2013	Energy Policy
Stakeholder perspectives on carbon capture and storage in Indonesia	SETIAWAN, A. D.; CUPPEN, E	2013	Energy Policy
CO2CRC Otway Project social research: assessing CCS community consultation	STEEPER, T	2013	Energy Procedia
A comparison of techniques used to collect informed public opinions about CCS: Opinion quality after focus group discussions versus information-choice questionnaires	TER MORS, E et al	2013	International Journal of Greenhouse Gas Control
The development and deployment of low-carbon energy technologies: The role of economic interest and cultural worldviews on public support	CHERRY, T. L	2014	Energy Policy
Investigating the link between knowledge and perception of CO <sub>2</sub> and CCS: An international study	DOWD, A. M et al	2014	International Journal of Greenhouse Gas Control
Does it make a difference to the public where CO <sub>2</sub> comes from and where it is stored? An experimental approach to enhance understanding of CCS perceptions	DUETSCHKE, E et al	2014	Energy Procedia
Public perceptions of	GOUGH, C.;	2014	Energy Policy

CO <sub>2</sub> transportation in pipelines	O'KEEFE, L.; MANDER, S		
The impact of religious faith on attitudes to environmental issues and carbon capture and storage (CCS) technologies: A mixed methods study	HOPE, A. L. B.; JONES, C. R	2014	Technology in Society
Engaging the public with low-carbon energy technologies: Results from a Scottish large group process	HOWELL, R et al	2014	Energy Policy
Influence of the large earthquake and nuclear plant accident on perception of CCS	ITAOKA, K et al	2014	Energy Procedia
What a waste! Assessing public perceptions of carbon dioxide utilization technology	JONES, C. R et al	2014	Journal of CO <sub>2</sub> Utilization
Development of CCS projects in Poland. How to communicate with the local public?	KAISER, M et al	2014	Energy Procedia
Predictors of risk and benefit perception of carbon and storage (CCS) in regions with different stages of deployment	L'ORANGE SEIGO, S et al	2014	International Journal of Greenhouse Gas Control
A survey of public perception of CCUS in China	LI, Q et al	2014	Energy Procedia
"Nuclear energy sounded wonderful 40 years ago": UK citizen views on CCS	LOCK, S. J et al	2014	Energy Policy
Public perception of CO <sub>2</sub> offshore storage in Germany: regional differences and determinants	SCHUMANN, D.; DUETSCHKE, E.; PIETZNER, K	2014	Energy Procedia
What is the socio-political scaffolding CCS needs to thrive? Case study from Finland	TOIKKA, A.; KOJO, M.; KAINIEMI, L	2014	Energy Procedia
Not under our back yards? A case study of	VAN OS, H. W. A.; HERBER, R.;	2014	Renewable and Sustainable Energy



social acceptance of the Northern Netherlands CCS initiative	SCHOLTENS, B		Reviews
Spare the details, share the relevance: The dilution effect in communications about carbon dioxide capture and storage	DE VRIES, G.; TERWEL, B. W.; ELLEMERS, N	2014	Journal of Environmental Psychology
A large national survey of public perceptions of CCS technology in China	CHEN, Z. A et al	2015	Applied Energy
Analysis of a prominent carbon storage project failure – The role of the national government as initiator and decision maker in the Barendrecht case	VAN EGMOND, S.; HEKKERT, M. P	2015	International Journal of Greenhouse Gas Control
Local perceptions of the QICS experimental offshore CO <sub>2</sub> release: Results from social science research	MABON, L et al	2015	International Journal of Greenhouse Gas Control
Perspective of CO <sub>2</sub> capture & storage (CCS) development in Vietnam: Results from experts interviews	NGUYEN-TRINH, H. A.; HA-DUONG, M	2015	International Journal of Greenhouse Gas Control
Risk perceptions of an alleged CO <sub>2</sub> leak at a carbon sequestration site	BOYD, A. D	2016	International Journal of Greenhouse Gas Control
Persuasiveness, importance and novelty of arguments about carbon capture and storage	BROECKS, K. P. F et al	2016	Environmental Science & Policy
“Best practice” community dialogue: The promise of a small-scale deliberative engagement around the siting of a carbon dioxide capture and storage (CCS) facility	COYLE, F. J	2016	International Journal of Greenhouse Gas Control
Difference in the public perception of CCS in Germany depending on CO <sub>2</sub> source, transport option and storage	DÜTSCHKE, E et al	2016	International Journal of Greenhouse Gas Control

location			
Local acceptance and communication as crucial elements for realizing CCS in the Nordic region	HAUG, J. K.; STIGSON, P	2016	Energy Procedia
Stakeholder and public perceptions of CO <sub>2</sub> -EOR in the context of CCS – Results from UK focus groups and implications for policy	MABON, L.; LITTLECOTT, C	2016	International Journal of Greenhouse Gas Control
The effect of trust on people's acceptance of CCS (carbon capture and storage) technologies: Evidence from a survey in the people's republic of China	YANG, L.; ZHANG, Z.; MCALINDEN, K. J	2016	Energy
Impact of CCS communication on the general and local public in Romania – Oltenia region	ANGHEL, S	2017	Energy Procedia
Risk perception and acceptance of CDU consumer products in Germany	ARNING, K.; VAN HECK, J.; ZIEFLE, M	2017	Energy Procedia
Public perceptions of carbon capture and storage in Canada: Results of a national survey	BOYD, A. D.; HMIELOWSKI, J. D.; DAVID, P	2017	International Journal of Greenhouse Gas Control
Policy parity for CCS? – Public preference on low carbon electricity	ITAOKA, K.; SAITO, A.; AKAI, M	2017	Energy Procedia
Lay perceptions of carbon dioxide utilization technologies in the United Kingdom and Germany: An exploratory qualitative interview study	JONES, C. R.; OLFE-KRÄUTLEIN, B.; KAKLAMANO, D	2017	Energy Research & Social Science
How should information about CCS be shared with the Japanese public?	KUBOTA, H.; SHIMOTA, A	2017	Energy Procedia
A national survey of public awareness of the environmental impact and management of	LI, Q et al	2017	Energy Procedia

CCUS technology in China			
Comparing online and offline knowledge networks of carbon capture and storage	MANDER, S et al	2017	Energy Procedia
Public awareness and acceptance of carbon capture and utilization in the UK	PERDAN, S.; JONES, C. R.; AZAPAGIC, A	2017	Sustainable Production and Consumption
Communication about the geological storage of carbon dioxide – comparing public outreach for CO <sub>2</sub> EOR and saline storage projects	SACUTA, N et al	2017	Energy Procedia
Public perception of CO <sub>2</sub> pipelines	SCHUMANN, D	2017	Energy Procedia
Acceptance profiles for a carbon-derived foam mattress. Exploring and segmenting consumer perceptions of a carbon capture and utilization product	ARNING, K.; VAN HEEK, J.; ZIEFLE, M	2018	Journal of Cleaner Production
Ambivalence, naturalness and normality in public perceptions of carbon capture and storage in biomass, fossil energy, and industrial applications in the United Kingdom	THOMAS, G.; PIDGEON, N.; ROBERTS, E	2018	Energy Research & Social Science
Carbon capture and storage (CCS) experts' attitudes to and experience with public engagement	XENIAS, D.; WHITMARSH, L	2018	International Journal of Greenhouse Gas Control

Fonte: Autor.

## APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário, de uma pesquisa que visa avaliar a impressão da população do estado do Espírito Santo com relação as mudanças climáticas e ao conhecimento de uma tecnologia de retirada de poluentes do meio ambiente conhecida como *CCS*.

Avisamos que as informações cedidas serão de uso exclusivo desta pesquisa. Todas as informações levantadas serão trabalhadas, não sendo divulgada nenhuma informação de forma individual ou pessoal. Garantimos a preservação da identidade de todos os participantes.

Você será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar ou interromper sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e muito importante. Fique tranquilo que sua recusa em participar não irá acarretar nenhum prejuízo aos pesquisadores ou a você.

( ) Fui informado (a) sobre o TCLE e estou de acordo com os termos.

## APÊNDICE C – Informativo sobre a tecnologia CCS

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Título da pesquisa: Estudo da percepção pública sobre a tecnologia de captura e armazenamento de geológico de CO<sub>2</sub> (CCS) no Espírito Santo.

Autor (a) responsável: Pâmela Rossoni Lima

Orientadores (as): Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Ana Paula Meneguelo e Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Gisele de Lorena Diniz Chaves

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

### INFORMATIVO SOBRE A TECNOLOGIA CCS

O gás carbônico é o gás que sai do escapamento (ou descarga) dos veículos e também é emitido pelas indústrias para produzir até mesmo a energia elétrica que chega na sua casa como mostra a figura abaixo. Este gás é o grande vilão do aquecimento global.



Fonte: <http://www.eco-oficina.pt/econews/blog/11-curiosidades-sobre-carros-e-poluicao/>

A tecnologia de Captura e Armazenamento de Carbono (CCS) retira o gás carbônico diretamente do ar e o coloca debaixo da terra como mostra a figura abaixo. É importante destacar que este gás não é explosivo e o seu armazenamento não causaria explosões.



Fonte: <http://ciflorestas.com.br/conteudo.php?id=357>

APÊNDICE D – Questionário

**PERFIL DOS RESPONDENTES- SEÇÃO 1**

1) Sexo

( ) F ( ) M

2) Faixa etária (IBGE)

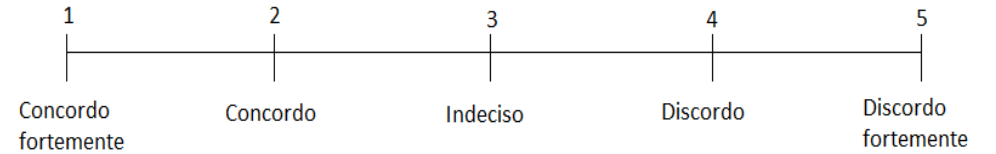
( ) 0-4 ( ) 5-9 ( ) 10-14 ( ) 15-19 ( ) 20-24 ( ) 25-29 ( ) 30-34 ( ) 35-39 ( ) 40-44 ( ) 45-49 ( ) 50-54 ( ) 55-59 ( ) 60-64 ( ) 65-69 ( ) 70-74 ( ) 75-79 ( ) 80-84 ( ) 85-89 ( ) 90-94 ( ) 95-99 ( ) Mais de 100

3) Escolaridade

( ) Analfabeto / Fundamental I incompleto  
 ( ) Fundamental I completo / Fundamental II incompleto  
 ( ) Fundamental completo/Médio incompleto  
 ( ) Médio completo/Superior incompleto  
 ( ) Superior completo

Para responder o seguinte questionário, lembre-se de assinalar o número que representa a sua resposta, sendo as possíveis opções de respostas mostradas abaixo.

**PERCEPÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS- SEÇÃO 2**



4) Sinto que as mudanças climáticas estão acontecendo ao redor do local onde resido

1                      2                      3                      4                      5  
                                                                                       

5) O aquecimento global é uma mudança climática

1                      2                      3                      4                      5  
                                                                                       

6) Utilizar carvão, petróleo e gás natural contribui para as mudanças climáticas

1                      2                      3                      4                      5  
                                                                                       

7) A utilização da energia solar contribui para o aquecimento global

1                    2                    3                    4                    5  
                                                                               

8) O desmatamento é a forma que mais contribui para aumentar o aquecimento global

1                    2                    3                    4                    5  
                                                                               

9) As mudanças climáticas podem aumentar a falta de água

1                    2                    3                    4                    5  
                                                                               

10) A mudança climática é uma questão importante para o Brasil

1                    2                    3                    4                    5  
                                                                               

11) Mudança climática é um motivo de preocupação para mim

1                    2                    3                    4                    5  
                                                                               

12) Estou disposto a pagar um imposto para combater o aquecimento global

1                    2                    3                    4                    5  
                                                                               

13) Você deixaria seu carro para utilizar transporte público?

( ) sim ( ) não ( ) depende, somente se o transporte público fosse de qualidade

14) Se tivesse ciclovia em toda a cidade você deixaria seu carro para utilizar a bicicleta?

( ) sim                    ( ) não

### CAPTURA E ARMAZENAMENTO DE CARBONO (CCS) - SEÇÃO 3

15) Avalie o quanto você conhece a tecnologia de captura e armazenamento de carbono (CCS):

( ) Nunca ouvi falar ( ) Ouvi falar, mas não sei definir ( ) Conheço e sei definir como:

**Após a leitura do informativo sobre a tecnologia CCS responda as seguintes questões:**

16) O quanto você concorda com o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil?

1                    2                    3                    4                    5



17) Você acha que o governo deve investir em CCS?

sim       não       indiferente

18) Você acha que o governo deve investir nos setores abaixo com que prioridade? Coloque na ordem de 1 a 5, sendo 1 o mais importante e 5 o menos importante

saúde  transporte  segurança pública  mudanças climáticas  
 geração de emprego

**CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA – SEÇÃO 4**

Agora vou fazer algumas perguntas sobre itens do domicílio para efeito de classificação econômica. Todos os itens de eletroeletrônicos que vou citar devem estar funcionando, incluindo os que estão guardados. Caso não estejam funcionando, considere apenas se tiver intenção de consertar ou repor nos próximos seis meses.

ITENS DE CONFORTO	NÃO POSSUI	1	2	3	4+
Quantidade de automóveis de passeio exclusivamente para uso particular					
Quantidade de empregados mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana					
Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinho					
Quantidade de banheiros					
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando DVD de automóvel					
Quantidade de geladeiras					

Quantidade de freezers independentes ou parte da geladeira duplex					
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets, palms ou smartphones					
Quantidade de lavadora de louças					
Quantidade de fornos de micro-ondas					
Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional					
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca					

Grau de instrução do chefe da família (Considere como chefe de família a pessoa que com a maior parte da renda do domicílio)

Escolaridade da pessoa de referência	
Analfabeto / Fundamental I incompleto	
Fundamental I completo / Fundamental II incompleto	
Fundamental II completo / Médio incompleto	
Médio completo / Superior incompleto	
Superior completo	

Acesso a serviços públicos

Serviços públicos		
	Não	Sim
Água encanada		
Rua pavimentada		

## APÊNDICE E – ESTATÍSTICA DOS TESTES DE HIPÓTESES

Tabela 18 - Estatística de teste para 1ª hipótese "não há diferença entre os níveis de conhecimento (conhece e não conhece) acerca da tecnologia CCS" em São Mateus (teste qui-quadrado).

<b>Conhecimento acerca da tecnologia CCS</b>			
	N Observado	N Esperado	Resíduo
conhece	2	200,0	-198,0
não conhece	398	200,0	198,0
Total	400		

**Estatísticas de teste**

Conhecimento  
acerca da  
tecnologia  
CCS

Qui-quadrado	392,040 <sup>a</sup>
gl	1
Significância Sig.	,000

a. 0 células (,0%) possuem frequências esperadas menores que 5. O mínimo de frequência de célula esperado é 200,0.

Fonte: SPSS.

Tabela 19 - Estatística de teste para 2ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado sexo" em São Mateus (teste de Mann-Whitney).

	Postos			Soma de Classificações
	Sexo	N	Posto Médio	
Pessoas preocupadas com as mudanças climáticas	feminino	176	161,99	28510,00
	masculino	158	173,64	27435,00
	Total	334		

**Estatísticas de teste<sup>a</sup>**

	Pessoas preocupadas com as mudanças climáticas
U de Mann-Whitney	12934,000
Wilcoxon W	28510,000
Z	-1,292
Significância Sig. (bilateral)	,196

a. Variável de Agrupamento: Sexo

Fonte: SPSS.

Tabela 20 - Estatística de teste para 2ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado sexo" em Vitória (teste de Mann-Whitney).

	Postos			Soma de Classificações
	Sexo	N	Posto Médio	
Pessoas preocupadas com as mudanças climáticas	feminino	177	164,75	29161,50
	masculino	162	175,73	28468,50
	Total	339		

#### Estatísticas de teste<sup>a</sup>

	Pessoas preocupadas com as mudanças climáticas
U de Mann-Whitney	13408,500
Wilcoxon W	29161,500
Z	-1,259
Significância Sig. (bilateral)	,208

a. Variável de Agrupamento: Sexo

Fonte: SPSS.

Tabela 21 - Estatística de teste para 3ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade" em São Mateus.

	Postos		Posto Médio
	Grau de escolaridade	N	
Pessoas preocupadas com as mudanças climáticas	analfabeto/ fundamental I incompleto	3	180,33
	fundamental I completo/ fundamental II incompleto	27	186,52
	fundamental completo/ médio incompleto	44	198,05
	médio completo/ superior incompleto	170	166,25
	superior completo	90	148,79
	Total	334	

#### Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>

Pessoas  
preocupadas  
com as  
mudanças  
climáticas

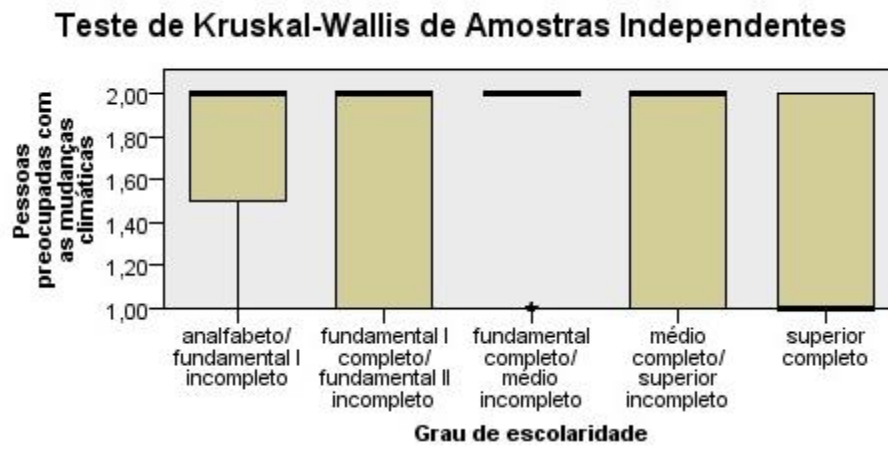
H de Kruskal-Wallis	12,277
gl	4
Significância Sig.	,015

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Grau de escolaridade

Fonte: SPSS.

Figura 37 - Boxplot para 3ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade" em São Mateus.



Fonte: SPSS.

Figura 38 - Estatística de teste para 3ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade" em São Mateus.

Amostra1-Amostra2	Estatística do teste	Padrão Erro	Resíduo Estatística do teste	Sig.	Sig. Aj.
superior completo-médio completo/ superior incompleto	17,464	10,724	1,629	,103	1,000
superior completo-analfabeto/ fundamental I incompleto	31,544	48,281	,653	,514	1,000
superior completo-fundamental I completo/ fundamental II incompleto	37,730	18,051	2,090	,037	,366
superior completo-fundamental completo/ médio incompleto	49,257	15,133	3,255	,001	,011
médio completo/ superior incompleto-analfabeto/ fundamental I incompleto	14,080	47,913	,294	,769	1,000
médio completo/ superior incompleto-fundamental I completo/ fundamental II incompleto	20,266	17,043	1,189	,234	1,000
médio completo/ superior incompleto-fundamental completo/ médio incompleto	31,793	13,915	2,285	,022	,223
analfabeto/ fundamental I incompleto-fundamental I completo/ fundamental II incompleto	-6,185	50,065	-,124	,902	1,000
analfabeto/ fundamental I incompleto-fundamental completo/ médio incompleto	-17,712	49,088	-,361	,718	1,000
fundamental I completo/ fundamental II incompleto-fundamental completo/ médio incompleto	-11,527	20,111	-,573	,567	1,000

Fonte: SPSS. Observação:Cada linha testa a hipótese nula de que as distribuições da Amostra 1 e Amostra 2 são as mesmas. Os valores da significância foram ajustados pela correção de Bonferroni para múltiplos testes.

Tabela 22 - Estatística de teste para 3ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado grau de escolaridade" em Vitória.

		<b>Postos</b>	
		Grau de escolaridade	N
		Posto Médio	
Pessoas preocupadas com as mudanças climáticas	analfabeto/ fundamental I incompleto	10	193,10
	fundamental I completo/ fundamental II incompleto	38	186,86
	fundamental completo/ médio incompleto	40	176,15
	médio completo/ superior incompleto	173	167,23
	superior completo	78	161,81
	Total	339	

**Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>**

Pessoas  
preocupadas  
com as  
mudanças  
climáticas

H de Kruskal-Wallis	3,763
gl	4
Significância Sig.	,439

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Grau de escolaridade

Fonte: SPSS.



Tabela 23 - Estatística de teste para 4ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado classe econômica" em São Mateus.

	Postos		
	Classe econômica	N	Posto Médio
Pessoas preocupadas com as mudanças climáticas	A	53	160,38
	B1	53	141,47
	B2	94	172,04
	C1	68	179,51
	C2	51	177,06
	D-E	15	169,20
	Total	334	

**Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>**

Pessoas  
preocupadas  
com as  
mudanças  
climáticas

H de Kruskal-Wallis	8,135
gl	5
Significância Sig.	,149

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Classe econômica

Fonte: SPSS.

Tabela 24 - Estatística de teste para 4ª hipótese "não existe diferença entre as pessoas preocupadas com as mudanças climáticas dado classe econômica" em Vitória.

	Postos		
	Classe econômica	N	Posto Médio
Pessoas preocupadas com as mudanças climáticas	A	41	169,12
	B1	50	155,81
	B2	100	172,76
	C1	69	172,96
	C2	52	171,59
	D-E	27	176,78
	Total	339	

**Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>**

Pessoas  
preocupadas  
com as  
mudanças  
climáticas

H de Kruskal-Wallis	1,996
gl	5
Significância Sig.	,850

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Classe econômica

Fonte: SPSS.

Tabela 25 - Estatística de teste para 5ª hipótese "das pessoas que estão preocupadas com as mudanças climáticas, não existe diferença em relação à disposição/indisposição de pagamento de imposto para combater o aquecimento global dado classe econômica" em São Mateus.

	Postos		
	Classe econômica	N	Posto Médio
Disposição para pagamento de imposto	A	53	194,68
	B1	53	158,52
	B2	94	177,03
	C1	68	150,05
	C2	51	164,35
	D-E	15	133,30
	Total	334	

#### Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>

Disposição  
para  
pagamento de  
imposto

H de Kruskal-Wallis	10,626
gl	5
Significância Sig.	,059

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Classe econômica

Fonte: SPSS.

Tabela 26 - Estatística de teste para 5ª hipótese "das pessoas que estão preocupadas com as mudanças climáticas, não existe diferença em relação à disposição/indisposição de pagamento de imposto para combater o aquecimento global dado classe econômica" em Vitória.

	Postos		
	Classe econômica	N	Posto Médio
Disposição para pagamento de imposto	A	41	157,59
	B1	50	173,25
	B2	100	181,52
	C1	69	165,81
	C2	52	167,05
	D-E	27	156,56
	Total	339	

#### Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>

Disposição  
para  
pagamento de  
imposto

H de Kruskal-Wallis	3,124
gl	5
Significância Sig.	,681

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Classe econômica

Fonte: SPSS.

Tabela 27 - Estatística de teste para 6ª hipótese "não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado sexo" em São Mateus.

	Postos			Soma de Classificações
	Sexo	N	Posto Médio	
Público que apoia o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo	feminino	156	157,62	24588,50
	masculino	155	154,37	23927,50
	Total	311		

#### Estatísticas de teste<sup>a</sup>

	Público que apoia o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo
U de Mann-Whitney	11837,500
Wilcoxon W	23927,500
Z	-,426
Significância Sig. (bilateral)	,670

a. Variável de Agrupamento: Sexo

Fonte: SPSS.

Tabela 28 - Estatística de teste para 6ª hipótese "não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado sexo" em Vitória.

	Postos			Soma de Classificações
	Sexo	N	Posto Médio	
Público que apoia o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo	feminino	163	150,37	24511,00
	masculino	141	154,96	21849,00
	Total	304		

#### Estatísticas de teste<sup>a</sup>

	Público que apoia o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo
U de Mann-Whitney	11145,000
Wilcoxon W	24511,000
Z	-,575
Significância Sig. (bilateral)	,565

a. Variável de Agrupamento: Sexo

Fonte: SPSS.

Tabela 29 - Estatística de teste para 7ª hipótese "não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado grau de escolaridade" em São Mateus.

<b>Postos</b>			
	Grau de escolaridade	N	Posto Médio
Público que apoia o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo	analfabeto/ fundamental I incompleto	2	116,75
	fundamental I completo/ fundamental II completo	29	183,78
	fundamental completo/ médio incompleto	36	155,63
	médio incompleto/ superior incompleto	162	155,15
	superior completo	82	148,99
	Total	311	

**Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>**

Público que  
apoia o  
desenvolvimen  
to do CCS no  
Brasil por  
parte do  
governo

H de Kruskal-Wallis	6,552
gl	4
Significância Sig.	,162

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Grau de escolaridade

Fonte: SPSS.

Tabela 30 - Estatística de teste para 7ª hipótese "não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado grau de escolaridade" em Vitória.

	Postos		Posto Médio
	Grau de escolaridade	N	
Público que apoia o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo	analfabeto/ fundamental I incompleto	11	183,18
	fundamental I completo/ fundamental II incompleto	30	166,60
	fundamental completo/ médio incompleto	41	152,51
	médio completo/ superior incompleto	159	150,16
	superior completo	63	146,33
	Total	304	

#### Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>

Público que apoia o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo

H de Kruskal-Wallis	4,081
gl	4
Significância Sig.	,395

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Grau de escolaridade

Fonte: SPSS.



Tabela 31 - Estatística de teste para 8ª hipótese "não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado classe econômica" em São Mateus.

	Postos		
	Classe econômica	N	Posto Médio
Público que apoia o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo	A	46	157,32
	B1	42	153,77
	B2	94	154,80
	C1	70	158,96
	C2	44	145,02
	D-E	15	184,13
	Total	311	

#### Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>

Público que apoia o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo

H de Kruskal-Wallis	4,030
gl	5
Significância Sig.	,545

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Classe econômica

Fonte: SPSS.

Tabela 32 - Estatística de teste para 8ª hipótese "não existe diferença em relação ao apoio público para o desenvolvimento da tecnologia CCS no Brasil por parte do governo dado classe econômica" em Vitória.

	Postos		
	Classe econômica	N	Posto Médio
Público que apoia o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo	A	37	164,14
	B1	44	155,55
	B2	85	137,99
	C1	63	160,81
	C2	46	147,43
	D-E	29	165,55
	Total	304	

**Estatísticas de teste<sup>a,b</sup>**

Público que apoia o desenvolvimento do CCS no Brasil por parte do governo

H de Kruskal-Wallis	7,040
gl	5
Significância Sig.	,218

a. Teste Kruskal Wallis

b. Variável de Agrupamento: Classe econômica

Fonte: SPSS.

## **ANEXOS**

ANEXO A – Critério de Classificação Econômica Brasil ABEP (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa)

O critério de distribuição das classes econômicas 2016 da ABEP consiste em um sistema de pontos, onde as variáveis são mostradas na Tabela 33, Tabela 34 e Tabela 35.

Tabela 33 - Utensílios domésticos.

	Quantidade				
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 ou +</b>
Banheiros	0	3	7	10	14
Empregados mensalistas	0	3	7	10	13
Automóveis	0	3	5	8	11
Microcomputador	0	3	6	8	11
Lava louça	0	3	6	6	6
Geladeira	0	2	3	5	5
Freezer	0	2	4	6	6
Lava Roupa	0	3	4	6	6
DVD	0	1	3	4	6
Micro-ondas	0	2	4	4	4
Motocicleta	0	1	3	3	3
Secadora de roupa	0	2	2	2	2

Fonte: ABEP (2016).

Tabela 34 - Grau de instrução do chefe de família.

Escolaridade da pessoa de referência	
Analfabeto/Fundamental I incompleto	0
Fundamental I completo/ Fundamental II incompleto	1
Fundamental II completo/ Médio incompleto	2
Médio Completo/ Superior Incompleto	4
Superior Completo	7

Fonte: ABEP (2016).

Tabela 35 - Acesso a serviços públicos.

	Serviços públicos	
	Não	Sim
Água encanada	0	4
Rua pavimentada	0	2

Fonte: ABEP (2016).

Com relação aos empregados mensalistas, deve-se considerar apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana. Os automóveis e as motocicletas devem ser de uso exclusivamente particular. Os microcomputadores incluem computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks, desconsiderando tablets, palms ou smartphones. As máquinas de lavar roupas não contemplam o tanquinho, já para as máquinas secadoras de roupas pode-se considerar as que lavam e secam. Na categoria freezers estão inclusos os independentes ou parte da geladeira duplex. Por fim, DVD inclui qualquer dispositivo que leia DVD, desconsiderando DVD de automóvel.

O perfil da classe tem caráter domiciliar. A Tabela 36 mostra a pontuação de corte para as referidas classes.

Tabela 36 - Cortes do Critério Brasil.

Classe	Pontos
A	45 - 100
B1	38 - 44
B2	29 - 37
C1	23 - 28
C2	17 - 22
D-E	0 - 16

Fonte: ABEP (2016).

Na Tabela 37 são apresentadas as estimativas de renda domiciliar mensal para os estratos socioeconômicos. Tais valores se baseiam na PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios) 2014 e representam aproximações dos valores que podem ser obtidos em amostras de pesquisas de mercado, mídia e opinião. A ABEP (2016) salienta que a pergunta de renda não é um estimador eficiente de nível socioeconômico e não substitui ou complementa o questionário apresentado, sendo assim, o objetivo da aplicação do Critério Brasil é oferecer uma ideia dos estratos socioeconômicos.

Tabela 37 - Estimativa para a renda média domiciliar para os estratos do Critério Brasil.

Estrato Socioeconômico	Renda Média Domiciliar
A	20.888
B1	9.254
B2	4.852
C1	2.705
C2	1.625
D-E	768

Fonte: ABEP (2016).