



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM ENERGIA E AMBIENTE  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENERGIA E AMBIENTE



**VANESSA SILVA MELO**

A IMPORTÂNCIA DOS INVENTÁRIOS DO PROGRAMA GHG PROTOCOL PARA  
A GESTÃO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS EM EMPRESAS NO ESTADO DO  
MARANHÃO

São Luís  
2017

VANESSA SILVA MELO

**A IMPORTÂNCIA DOS INVENTÁRIOS DO PROGRAMA GHG PROTOCOL PARA  
A GESTÃO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS EM EMPRESAS NO ESTADO DO  
MARANHÃO**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Energia e Ambiente, do programa de pós-graduação em Energia e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão.

Orientador: Dr. Francisco Savio Mendes Sinfrônio.

São Luís  
2017

## CIP – Catalogação na Publicação

M528i      Melo, Vanessa Silva  
                 A importância dos inventários do programa GHG Protocol  
                 para a gestão das emissões atmosféricas em empresas no  
                 estado do Maranhão / Vanessa Silva Melo. – São Luís, 2017.  
                 96 f.

                 Orientador: Prof. Dr. Francisco Sávio Mendes Sinfrônio

                 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do  
                 Maranhão, Programa de Pós - Graduação em Energia e  
                 Ambiente, Mestrado Profissional em Energia e Ambiente, São  
                 Luís, 2017.

                 1. Análise Crítica. 2. Gestão de Emissões Atmosféricas.  
                 3. Programa GHG Protocol. I. Sinfrônio, Francisco Sávio Mendes.  
                 II. Título.

**VANESSA SILVA MELO**

**A IMPORTÂNCIA DOS INVENTÁRIOS DO PROGRAMA GHG  
PROTOCOL PARA A GESTÃO DAS EMISSÕES  
ATMOSFÉRICAS EM EMPRESAS NO ESTADO DO  
MARANHÃO.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Energia e Ambiente.

Aprovada em:        /        /

**BANCA EXAMINADORA**

---

*Prof. Dr. Francisco Sávio Mendes Sinfrônio  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA*

---

*Prof. Dr. Claudemir Gomes de Santana  
Faculdade UNDB*

---

*Profa. Dra. Darliane Ribeiro Cunha  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA*

São Luís

2017

## AGRADECIMENTO

As pessoas mais presentes na minha vida: meus pais, Olinda e Sérgio e meu esposo, Thiago. Vocês são meus grandes incentivadores e tenho muito orgulho de tê-los como minha família.

Aos meus irmãos Walmar e Júnior, pois mesmo longe sei que posso contar com o apoio e amor de vocês.

Ao meu orientador Prof. Dr. Sávio, pela competência, alegria e respeito com que conduziu este processo, do surgimento da ideia até a sua síntese. Agradeço as horas dedicadas à leitura e releitura desta dissertação.

A Renilma e Neto que muitos colaboraram no trabalho, além da extrema simpatia com que eles conduziram as observações e críticas ao trabalho.

A todos os professores que se dedicaram ao Mestrado repassando seus conhecimentos com muito carinho e respeito pelos alunos. Em especial, à nossa querida Mônica, que sempre está disponível para nos ajudar com as questões mais burocráticas do curso.

Aos meus amigos e colegas, do Curso, em especial à minha querida “vizinha” Beatriz Ferreira, que esteve muito presente nessa jornada contribuindo com sua sabedoria e alegria de viver; e aqueles que sempre fizeram alguma diferença em minha vida, tornando a minha caminhada mais prazerosa e com certeza, inesquecível.

A confiança em si mesmo é o primeiro segredo do sucesso.

Ralph Waldo Emerson

## RESUMO

Estudos acadêmicos correlatos demonstram a importância da divulgação de inventários ou relatórios com informações ambientais e despertam para a questão da qualidade dessas informações com relação à robustez e credibilidade do relatório. Assim, este trabalho tem como objetivo examinar os perfis dos inventários de emissões de GEE do registro público do Programa *GHG Protocol* elaborados pelas empresas locadas no Maranhão e avalia a significância desses documentos em prestar informações claras sobre a eficácia das ações ambientais frente ao quadro das mudanças climáticas. Para tanto, este se baseia numa abordagem qualitativa, com o emprego de pesquisa do tipo descritiva e a utilização de procedimentos bibliográfico e documental, por meio de análise de conteúdo de dados secundários. A análise das evidências foi desenvolvida com base nas informações contidas nos inventários de emissões disponibilizados pelo programa *GHG Protocol* das empresas notadas por A, B, C, D, E, F e G juntamente com outras informações de seus desempenhos ambientais disponíveis nos *sites* das empresas analisadas. O resultado do estudo indica que os inventários avaliados não apresentaram uma análise crítica, bem como, foram identificadas oportunidades de melhoria na clareza das ações que estão ou foram implantadas para a redução dos GEE, na divulgação dos inventários e na efetivação da ferramenta como instrumento de gestão das emissões.

**Palavras-chave:** Análise Crítica. Programa GHG Protocol. Gestão de Emissões Atmosféricas.

## **ABSTRACT**

Academic studies demonstrate the importance of disclosure of inventories or reports with environmental information and overlook the question about the information quality with respect to the robustness and credibility of the report. Thus, this work aims to evaluate the GHG emission inventory profiles from GHG Protocol Program Public Register attributed to enterprises located in Maranhão as well as quantify the significance of these documents in providing clear information about the effectiveness of environmental actions towards the Climate Change scenario. It is a study with both qualitative approach, using descriptive research and bibliographic and documental procedures, through the analysis of secondary data. The analysis of evidence was developed based on the information contained in the emission inventories provided by the GHG Protocol Programme of several Companies along with other environmental information. The results of the study indicate that the inventories evaluated did not present a critical analysis, as well as opportunities for improvement in the clarity of the actions that were or were implemented for the reduction of GHG, the disclosure of inventories and the implementation of the tool as an instrument for managing emissions.

**Key words:** Critical Analysis. GHG Protocol Program. Greenhouse Effect Gas Emissions.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do trabalho.....	17
Figura 2 - Emissões brasileiras de gases de efeito estufa no período de 1990-2012 em CO <sub>2</sub> e.....	21
Figura 3 - Sistema de gestão da qualidade para inventários do GHG Protocol	38
Figura 4 - Classificação dos escopos 1, 2 e 3 dos inventários de emissões.....	39
Figura 5 - Aba inicial da ferramenta GHG Protocol para inserção dos dados de emissões.....	40
Figura 6 - Membros do programa GHG Protocol.....	41
Figura 7 - Número de inventários por qualificação no Brasil.....	45
Figura 8 - Passos da pesquisa.....	51

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fatores que influenciam na declaração de emissões de GEE.....	42
Quadro 2 - Resumo das abordagens de consolidação.....	43
Quadro 3 - classificação das empresas de acordo com o setor de atuação.....	52
Quadro 4 - localização do inventário/informações no site institucional.....	62
Quadro 5 - Alguns dos itens abordados pelos inventários das empresas de 2011 – 2015.....	64
Quadro 6 - Resumo das informações ambientais das empresas presentes no MA.....	71
Quadro 7 - Resumo das informações ambientais das empresas dos estados do Ceará, Piauí e Pará.....	74

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de gases de efeito estufa.....	19
Tabela 2 - Gases de efeito estufa e valor correspondente para o GWP.....	20
Tabela 3 - Geração elétrica por fonte no Brasil (GWH).....	23
Tabela 4 - Consumo de energia por classe (GWH).....	24
Tabela 5 - Empresas no maranhão participantes do GHG Protocol Brasil.....	55
Tabela 6 - Emissões declaradas no inventário de 2015 (tCO <sub>2</sub> e).....	68

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de organizações que declaram inventários em outros Estados.....	57
Gráfico 2 - Número de Inventários por qualificação no Maranhão.....	60
Gráfico 3 - Emissões de GEE reportadas pela empresa A.....	69
Gráfico 4 - Emissões de GEE reportadas pela empresa B.....	70
Gráfico 5 - Emissões de GEE reportadas pela empresa C.....	70

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CDP	Carbon Disclosure Project
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIMA	Conselho Internacional do Açúcar e do Alcool
CIMGC	Comissão Internacional de Mudanças Global do Clima
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COP	Conferência das Partes
CPLI	Carbon Performance Leadership Index
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EUA	Estados Unidos da América
FCCC	Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FMMC	Fórum Maranhense de Mudanças do Clima
GEE	Gases de efeito estufa
GHG	Protocol Greenhouse Gas Protocol
GRI	Global Reporting Initiative
GWP	Global Warming Potencial
HFCs	Hidrofluorcarbonos
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
IEA	Agência Internacional de Energia
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
ISE	Índice de Sustentabilidade Empresarial
ISO	Organização Internacional para Padronização
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MCTI	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MMA	Ministério do Meio Ambiente
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAG	Potencial de Aquecimento Global
PEMC	Política Estadual de Mudanças Climáticas
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SIN	Sistema Interligado Nacional
UNFCCC	Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WMO	Organização Meteorológica Mundial
WRI	World Resources Institute
WWF	World Wildlife Fund

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Emissões atmosféricas.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Legislação ambiental.....</b>	<b>28</b>
<b>2.3</b>	<b>Programa GHG Protocol.....</b>	<b>35</b>
<b>2.4</b>	<b>Responsabilidade social corporativa e o Gerenciamento das emissões atmosféricas.....</b>	<b>47</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>51</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>55</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>79</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>82</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A problemática do aumento das emissões vem cada vez mais despertando a atenção da sociedade em todo o mundo, resultando em maiores exigências legais e no desenvolvimento de estratégias de redução das emissões atmosféricas de gases de efeito estufa, bem como, a mitigação dos impactos já presentes em todo o globo.

O efeito estufa é um fenômeno com origem positiva e essencial para a vida humana na Terra; ou seja, nas condições normais parte da energia solar que chega ao planeta é refletida diretamente de volta ao espaço, ao atingir o topo da atmosfera terrestre parte é absorvida pelos oceanos e pela superfície da Terra, promovendo o seu aquecimento. Uma parcela desse calor é irradiada de volta ao espaço, mas é bloqueada pela presença de gases de efeito estufa (CALIJURI; CUNHA, 2012). A troca de energia entre a superfície e a atmosfera mantém as atuais condições, que proporcionam uma temperatura média global (MORAES, 2010).

De modo geral, a atmosfera é composta por nitrogênio, oxigênio, vapor de água, dióxido de carbono, gases nobres, poeira, pólen, microrganismos. A poluição ocorre quando as proporções naturais são alteradas e/ou surgem outros compostos que não estão normalmente presentes. Esse desequilíbrio ocorre devido ao lançamento de emissões pelas indústrias, carros e atividades humanas quaisquer (INTERGOVERNMENTAL..., 2014). A poluição do ar é um dos problemas centrais do presente século e os principais poluentes presentes na atmosfera das grandes cidades são os óxidos de enxofre ( $SO_x$ ), óxidos de nitrogênio ( $NO_x$ ), dióxido de carbono ( $CO_2$ ), monóxido de carbono (CO) e compostos orgânicos voláteis (VOC).

O desequilíbrio ambiental e, conseqüentemente, a elevação das temperaturas na atmosfera terrestre, particularmente da troposfera, encontra-se envolta por muitas dúvidas quanto às suas causas e conseqüências. A história natural demonstra que a evolução das condições de calor da superfície da Terra não se processou de maneira uniforme. Períodos mais quentes se intercalaram com períodos menos quentes ao longo de toda a história natural e humana do planeta.

Apesar de ainda existirem divergências no âmbito da comunidade científica, mantém-se o “princípio da precaução”, que sugere que, embora não haja certeza absoluta em relação a um determinado fenômeno, o mundo deve tomar medidas para se proteger contra possíveis danos que podem ocorrer. A decisão sobre quais



são as ações mais adequadas para minimizar os efeitos das mudanças climáticas é uma questão controversa, dificilmente acordado pelas partes envolvidas.

Em verdade, tem-se observado vários eventos climáticos extremos, tais como: furacões, secas extremas ou chuvas torrenciais e calor intenso em algumas regiões, nos últimos anos mesmo que não possam ser diretamente associados à mudança climática, eles se tornaram fonte de questionamentos por toda a sociedade e são presenciados nos vários continentes do planeta.

Deveras, observa-se a influência do contexto de mudança climática nos aspectos gerenciais de uma empresa. Havendo diferentes formas de respostas aos impactos climáticos. Na prática, nota-se um avanço no número de empresas que informam publicamente a adoção de práticas socioambientais, como por exemplo a elaboração de inventários de Gases de Efeito Estufa (GEE).

Assim, os inventários permitem que as empresas entendam a sua responsabilidade na intensificação das mudanças climáticas, pois facilitam o gerenciamento das emissões através da quantificação e monitoramento de suas fontes emissoras. O inventário é uma ferramenta de diagnóstico detalhada que facilita na identificação de oportunidade de redução de GEE. A realização desses também, permite às organizações visualizar oportunidades de novos negócios no mercado de carbono, atrair novos investimentos, ou ainda planejar processos que garantam eficiência econômica, energética ou operacional.

Além de ser uma ferramenta essencial de apoio às ações de mitigação e adaptação as mudanças climáticas, os inventários fornecem uma visão quantitativa das emissões efetuadas por países, regiões, cidades, empresas ou qualquer outra organização. Tomam por base conceitos e contabilidade ambiental, e são utilizados para o estabelecimento de metas e planos de ação para redução de emissões e mensuração dos resultados obtidos.

Neste contexto, pode-se assumir que os inventários de emissões das empresas que declaram são uma fonte importante para a população, órgãos ou centros acadêmicos que desejam saber das quantidades anuais de poluentes que são lançados no ar atmosféricos, apesar da importância essa fonte ainda é pouco divulgada.

Como país signatário da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), doravante referenciada como Convenção, o Brasil

tem como uma de suas principais obrigações a elaboração e atualização periódica do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal, referenciado como Inventário<sup>1</sup>.

O Programa Brasileiro *The Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol – O Protocolo de gases de efeito estufa)* busca promover a cultura corporativa de mensuração, publicação e gestão voluntária das emissões de GEE no Brasil, proporcionando aos participantes acesso a instrumentos e padrões de qualidade internacional para contabilização e elaboração de inventários de GEE.

Assim, o Programa Brasileiro *GHG Protocol*, em consonância com as normas da ISO e com as metodologias do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudança Climáticas), é a metodologia mais utilizada pelas corporações para fazer esse diagnóstico.

No caso específico do estado do Maranhão, algumas empresas de grande porte no ramo da mineração, construção civil, metalurgia, indústrias extrativas, indústria de transformação dentre outras, declaram seus inventários anuais de emissões presentes em seus processos.

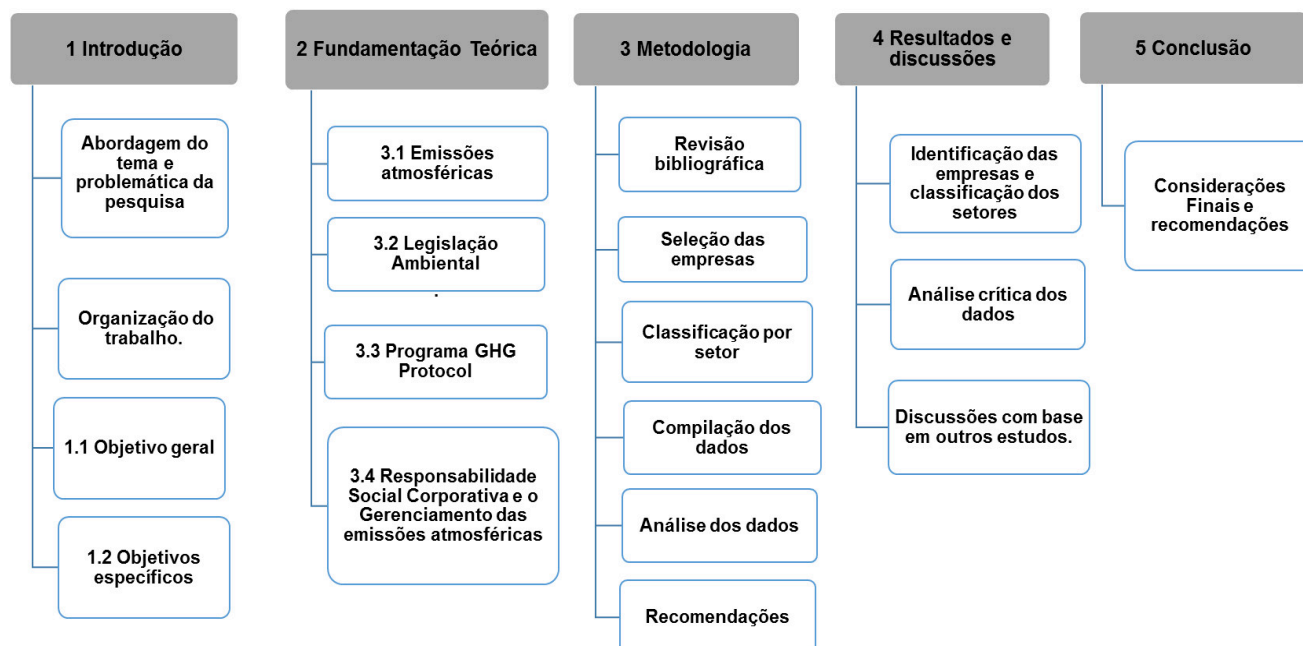
Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a abrangência dos inventários públicos do Programa *GHG Protocol*, bem como a importância destes para a gestão das emissões atmosféricas em empresas no Estado do Maranhão.

Dessa maneira, com o propósito de facilitar o entendimento da estrutura da pesquisa, a Figura 1 demonstra a organização do trabalho.

---

<sup>1</sup> Inventário de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal. Disponível em: <<http://pagina22.com.br/wp-content/uploads/2009/11/inventario1.pdf>>.

Figura 1 - Estrutura do trabalho



Fonte: A Autora.

## 1.1 Objetivo geral

Avaliar as contribuições dos Inventários do Programa GHG Protocol para a gestão das emissões atmosféricas em empresas no Estado do Maranhão.

## 1.2 Objetivos específicos

1. Identificar as empresas que declaram emissões atmosféricas por meio de inventários públicos do GHG Protocol no Maranhão;
2. Detectar o nível de abrangência dos inventários e a forma de divulgação adotadas pelas empresas;
3. Analisar o inventário de emissões das empresas presentes no Maranhão pontuando as possíveis falhas, boas práticas e dificuldades no seu entendimento;
4. Propor recomendações a fim de aprimorar a qualidade dos inventários.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para subsidiar o entendimento sobre a importância da elaboração de inventários de emissões dos gases de efeito estufa no contexto das empresas, este capítulo apresenta os principais pontos na abordagem das emissões atmosféricas e legislação ambiental. Ainda no referido capítulo, de forma complementar, são expressados os pontos mais relevantes do programa *GHG Protocol*, bem como, no item seguinte é abordada a questão da Responsabilidade Social Corporativa e o Gerenciamento das emissões atmosféricas.

### 2.1 Emissões atmosféricas

Na teoria do Aquecimento Global, a Terra recebe radiação na faixa do infravermelho proveniente do Sol, uma parcela dessa radiação é absorvida e redistribuída pela superfície, oceanos e atmosfera e a outra parte reemitida para o espaço, tal processo ocorre naturalmente e é de competência dos GEE (UNITED NATIONS..., 2002).

Segundo a Política Nacional de Mudanças Climáticas Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, o efeito estufa pode ser descrito como: “Constituintes gasosos, naturais ou antrópicos, que, na atmosfera, absorvem e reemitem radiação infravermelha” (BRASIL, 2009, não paginado). O efeito estufa expressa uma função essencial para a vida na terra, pois se não houvesse o aquecimento natural a superfície terrestre seria muito fria. O aquecimento global é, portanto, um fenômeno associado ao descontrole das emissões dos gases de efeito estufa gerado pelas atividades humanas, que aumenta a retenção de gases na atmosfera elevando a temperatura média global do planeta (BARBIERI, 2011).

Dentre os gases de GEE, os principais são: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), os perfluorcarbonos (PFC), os hidrofluorcarbonos (HFC), trifluoreto de nitrogênio ( $\text{NF}_3$ ) e o hexafluoreto de enxofre  $\text{SF}_6$  (UNITED NATIONS..., 2011) (Tabela 1).

Tabela 1 - Lista de gases de efeito estufa

<b>GEE</b>	<b>Principais fontes de emissão</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	Uso de combustíveis fósseis, deflorestação e alterações dos usos do solo.
<b>CH<sub>4</sub></b>	Produção e consumo de energia (incluindo biomassa), Atividades agrícolas, aterros sanitários e águas residuais.
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Uso de fertilizantes, produção de ácidos e queima de Biomassa e combustíveis fósseis.
<b>Halogenados (HFC, PFC e SF<sub>6</sub>)</b>	Indústria, refrigeração, aerossóis, propulsores, espumas expandidas e solventes
<b>NF<sub>3</sub></b>	Indústria de semicondutores e fotovoltaica

**Fonte:** Adaptado de Programa Estadual de Mudanças Climáticas (2016).

Para Oliveira (2014), os principais gases responsáveis pelo efeito estufa são o vapor d'água (H<sub>2</sub>O), o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>), e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). Embora o vapor d'água seja, pela quantidade presente na atmosfera, o mais importante, geralmente não é considerado preocupante visto que as atividades humanas não interferem significativamente em sua quantidade.

No entanto, segundo Felício e Onça (2012), a influência do vapor d'água no clima da Terra é de suma importância. Sua capacidade de transferir calor, e manipular grande quantidade de energia são superiores a qualquer gás estufa apontados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC). Tal fato tem que ser levado em conta nos processos climáticos. A combustão de qualquer espécie natural, ou de processos antropogênicos, tem como principal contribuição o vapor d'água liberado para a atmosfera, e não os gases de ínfima parte, como o CO<sub>2</sub>.

Segundo Giddens (2010), o CO<sub>2</sub> responde por menos de 0,04% da composição do ar atmosférico, contudo, é considerado o mais importante dos gases causadores do efeito estufa, em termo de volume. Usado por vezes como padrão de conversão da produção de todos os gases do efeito estufa em quantidade de emissão de CO<sub>2</sub>e.

Embora o gás carbônico seja o gás que apresenta o maior nível de elevação das emissões, outros gases não menos importantes, também contribuem para o aumento do efeito estufa, tais como: metano e o óxido nitroso. Cabe lembrar, que apesar dos níveis de concentração desses gases serem inferiores aos de CO<sub>2</sub>, seu poder de intensificar o efeito estufa é muito alto, porque tais gases são mais poluentes do que o dióxido de carbono (OLIVEIRA, 2013).

Nesse contexto, outro ponto a ser analisado em relação aos gases de efeito estufa é o Potencial de Aquecimento Global (PAG), em inglês, *Global Warming Potential* (GWP), que mensura o quanto determinado GEE contribui para o aquecimento global em relação ao CO<sub>2</sub> (BRASIL, 2010). Alguns valores podem ser observados na Tabela 2, a seguir:

**Tabela 2 - Gases de efeito estufa e valor correspondente para o GWP**

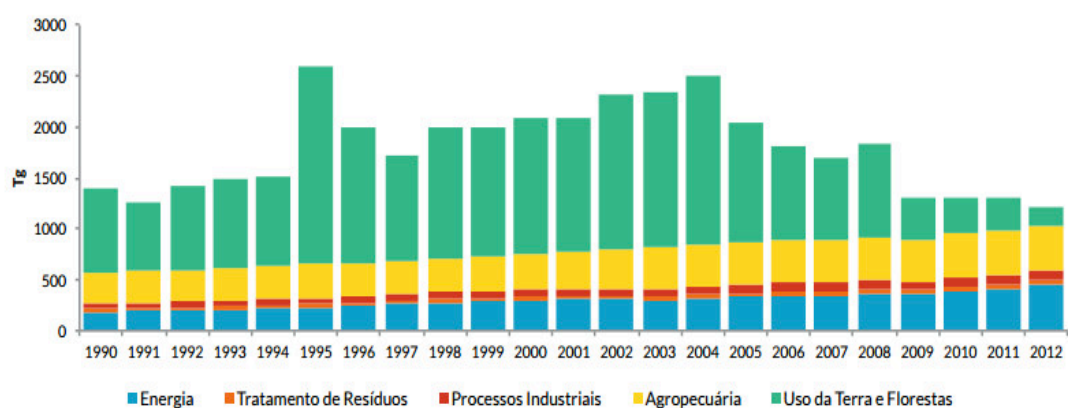
<b>Gás</b>	<b>Símbolo</b>	<b>GWP</b>
Dióxido de Carbono	CO <sub>2</sub>	1
Metano	CH <sub>4</sub>	21
Óxido Nitroso	N <sub>2</sub> O	310
Hidrofluorcarbonos	HFC – 23	11.700
	HFC – 125	2.800
	HFC – 134 <sup>a</sup>	1.300
	HFC – 143 <sup>a</sup>	3.800
	HFC – 152 <sup>a</sup>	140
Perfluorcarbonos	CF <sub>4</sub>	6.500
	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9.200
Hexafluoreto de enxofre	SF <sub>6</sub>	23.900

**Fonte:** Adaptado de Brasil (2010).

O Brasil apresenta a peculiaridade de ter suas emissões distribuídas entre CO<sub>2</sub> (55,4%), CH<sub>4</sub> (29,1%) e N<sub>2</sub>O (14,9%), com ampla participação de uso da terra e florestas e da agropecuária, além do setor energético (BRASIL, 2014). Nota-se que o Brasil vem consolidando esforços para reduzir sensivelmente as emissões de GEE e o setor florestal tem sido o principal foco de atuação devido ao seu grande potencial de contribuição nesse aspecto ambiental. De acordo com dados do último

relatório disponível de Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil de 2014, o setor que mais emitiu gases para a atmosfera no período analisado foi o indicador uso da Terra e Florestas, conforme mostra a Figura 2, a seguir.

**Figura 2 - Emissões brasileiras de gases de efeito estufa no período de 1990-2012 em CO<sub>2</sub>e**



**Fonte:** Adaptado de Brasil (2014).

Embora o uso da terra e florestas se destaque como principal contribuinte para as emissões atmosféricas, as reduções referentes neste setor são as mais perceptíveis no período analisado devido ao controle de queimadas e desmatamentos ilegais (BRUCKNER, 2014 apud MEDEIROS, 2016).

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) estima que no Brasil são devastados em média 15 mil km<sup>2</sup> de florestas anualmente. O registro de aproximadamente 300 mil queimadas anuais deixa o país em quinto lugar dos mais poluidores do mundo (MASULLO; CASTRO, 2015). A queima de combustíveis fósseis somada à mudança de uso da terra coloca o Brasil entre os primeiros países emissores de GEE (LEAL *et al.*, 2015).

Em 2016, o INPE registrou mais de 20 mil focos de queimadas no Maranhão e segundo o instituto, o estado é o terceiro do Brasil com maior número de focos de incêndio. De acordo com os dados do referido instituto, entre 2005 e 2015, foram registradas no Maranhão 225.808 queimadas (BANCO..., [2016?]; INSTITUTO NACIONAL..., 2017).

Para Gerude (2013), as ações humanas são responsáveis por 99% dos casos de queimadas, estimuladas, sobretudo, para a limpeza de pastos, preparo de plantios, desmatamentos, colheita manual de cana-de-açúcar, vandalismo, balões de São João, disputas fundiárias e até mesmo protestos sociais.

Segundo Gomes (*et al.*, 2015), o desmatamento pode ser considerado como uma das principais causas das mudanças globais da atualidade, e os seus elevados e crescentes índices têm levantado especulações sobre o cenário futuro do ecossistema amazônico, no que diz respeito à sua estabilidade ambiental, ecológica e climática.

Outro ponto a ser discutido no âmbito das atividades que contribuem para o aumento das emissões atmosféricas é à geração de energia elétrica. A EPE publicou dados do Anuário Estatístico de Energia de 2016. O documento, que tem referência o ano de 2015, traz informações com relação ao consumo por fonte. Com base nos dados divulgados, no ano de 2015, foram produzidos no Brasil 581 TWh, correspondendo a uma queda de 1,5 % do montante gerado em 2014. Deste total, a geração hidroelétrica respondeu por 359 TWh, (participação de 61,9%), com queda de 3,7% sobre o valor produzido em 2014. Outras fontes como carvão, biomassa e eólica, expandiram respectivamente 3,9%, 5,4% e 77,1% em relação a 2014. Destacou-se, também o aumento expressivo da geração a partir da fonte eólica (77,1%) sobre o montante gerado em 2014), que totalizou 21,6 TWh, mas ainda considerada como participação modesta na matriz elétrica (3,7%), conforme dados da Tabela 3 (EMPRESA..., 2016).



Tabela 3 - Geração elétrica por fonte no Brasil (GWh)

	2011	2012	2013	2014	2015	$\Delta\%$ (2015/2014)	Part. % 2015)
<b>Total</b>	<b>531.758</b>	<b>552.498</b>	<b>570.835</b>	<b>590.542</b>	<b>581.486</b>	<b>-1,5</b>	<b>100,0</b>
Gás Natural	25.095	46.760	69.003	81.073	79.490	-2,0	13,7
Hidráulica (i)	428.333	415.342	390.992	373.439	359.743	-3,7	61,9
Derivados de Petróleo (ii)	12.239	16.214	22.090	31.529	25.662	-18,6	4,4
Carvão	6.485	8.422	14.801	18.385	19.096	3,9	3,3
Nuclear	15.659	16.038	15.450	15.378	14.734	-4,2	2,5
Biomassa (iii)	31.633	34.662	39.679	44.987	47.394	5,4	8,2
Eólica	2.705	5.050	6.578	12.210	21.626	77,1	3,7
Outras (iv)	9.609	10.010	12.241	13.590	13.741	1,1	2,4

Fonte: Adaptado de Empresa de Pesquisa Energética (2016)<sup>2</sup>.

A energia eólica, que tem uma relação direta com a questão do efeito estufa, dos MDL e dos créditos de carbono, evita a emissão de 148.750 ton/ano de dióxido de carbono (ROHDE, 2013). O Brasil possui uma matriz elétrica com baixa emissão de

<sup>2</sup> Notas: i) inclui autoprodução; ii) Derivados de petróleo: óleo diesel e óleo combustível; iii) Biomassa: lenha, bagaço de cana e lixívia e iv) outras: gás de coqueria, outras secundárias, outras não renováveis, outras renováveis (solar).

CO<sub>2</sub>, em relação a outros países, devido a sua matriz ser composta de energia hidroelétrica em, aproximadamente, 77% (BRUCKNER, 2014 apud MEDEIROS, 2016).

De acordo com Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a emissão de gases de efeito estufa em relação aos níveis observados em 2014, reduziu 2,9% a partir do Sistema Interligado Nacional (SIN). Por outro lado, houve um pequeno aumento nas emissões a partir da eletricidade oriunda da autoprodução (4,2% sobre os valores de 2014). Como consequência, em 2015, a emissão de gases de efeito estufa a partir da geração de eletricidade reduziram 4,7% em relação aos níveis de 2014. Contudo, o Brasil permanece na liderança entre os países com maior participação das fontes renováveis em sua matriz e, conseqüentemente, baixos níveis de emissões (EMPRESA..., 2016).

Ainda com base nos dados do Anuário Estatístico de Energia de 2016, foram divulgadas informações quanto ao consumo por setor, conforme Tabela 4.

Tabela 4 - Consumo de Energia por classe (GWh)

	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Δ% (2015/2014)</b>	<b>Part. %(2015)</b>
<b>Brasil</b>	<b>433.015</b>	<b>448.177</b>	<b>463.134</b>	<b>474.823</b>	<b>465.203</b>	<b>-2,0</b>	<b>100</b>
Residencial	111.971	117.646	124.908	132.302	131.295	-0,8	28,2
Industrial	183.576	183.475	184.685	179.106	168.854	-5,7	36,3
Comercial	73.482	79.226	83.704	89.840	90.893	1,2	19,5

Fonte: Adaptado de Empresa de Pesquisa Energética (2016).

Segundo os dados houve queda no consumo residencial em 2015, de 0,8%, contrariando o histórico de consumo nesse setor, como por exemplo a expansão em 2014 de 6 % sobre o valor registrado em 2013. No setor Industrial (com redução de

5,7% em relação a 2013) foi ainda maior o impacto. Dos dados apresentados acima, somente o setor comercial apresentou crescimento de 1,2%, em relação a 2014 (EMPRESA..., 2016).

Outro fato a ser discutido e que contribuem para as emissões é o modelo de planejamento urbano adotado pela maioria das cidades brasileiras que de acordo com o Ministério das Cidades (BRASIL, 2004), privilegia e incentiva o uso do transporte motorizado individual. A Agência Internacional de Energia (IEA) (INTERNATIONAL..., 2012), divulgou um estudo sobre o cenário de vendas crescente de veículos principalmente, os leves, o que levará à quase triplicação da frota mundial de veículos leves até 2050. O que a pesquisa traz de diferente é a mudança no perfil tecnológico dessa frota.

Até chegar aos dias atuais, várias tecnologias foram empregadas no sistema de transporte, e juntamente com essa tecnologia nasce um grande grupo de poluidores do ar, os veículos automotivos (GHODDOSI; PELLIZZETTI, 2011). As emissões veiculares são decorrentes das reações entre o combustível e o ar atmosférico que ocorrem nos motores de combustão interna (MARTINS, 2013).

Conforme dados da CETESB (COMPANHIA..., 2015), no Estado de São Paulo, as emissões veiculares de gases de efeito estufa, medida em CO<sub>2</sub>e (dióxido de carbono equivalente), foi da ordem de 40,9 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e, contabilizando uma redução de 9% em relação ao ano anterior, em decorrência do aumento do uso do etanol em substituição à gasolina e redução do consumo de diesel. A maior contribuição vem dos caminhões, com cerca de 15 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e, seguido dos automóveis com cerca de 12 milhões de toneladas.

Apesar da redução de emissões apontada pela CETESB e também da utilização de automóveis equipados com sistemas de controle da poluição, ainda são grandes poluidores, devido ao enorme número desses veículos em circulação, parte com idade avançada acima de 15 anos, utilizados de forma pouco eficiente e transportando, em média, apenas 1,2 pessoas (COMPANHIA..., 2015).

Nesse sentido, uma ação apresentada pelo IBAMA, chamada “Nota Verde” estabelece um critério de informação, acerca dos veículos quanto aos níveis de emissões atmosféricas. Para tanto, aplica-se uma soma de critérios, relacionados em função da potência, consumo e tipo de combustível utilizados nos veículos classificados como leve (INSTITUTO..., 2015).

No contexto das emissões atmosféricas, cabe ressaltar o uso do dióxido de carbono como matéria prima na manufatura de materiais duráveis, a exemplo dos plásticos verdes e dos compósitos de fibras vegetais que usam matérias primas renováveis como insumo, podendo contribuir no sequestro de carbono e ajudar na sua estabilização (INTERGOVERNMENTAL..., 2014; RONCONI; SANTOS, 2014). Destaca-se como os principais meios de capturar e reduzir as emissões de carbono:

- (1) o sequestro físico a partir do armazenamento geológico;
- (2) o sequestro biológico a partir da absorção bioquímica (a exemplo dos compósitos de fibras vegetais);
- (3) a substituição de insumos de origem não renovável pelos renováveis;
- (4) o aumento da eficiência de processos intensivos em energia;
- (5) a maior eficiência no transporte;
- (6) a reciclagem de materiais e nutrientes.

Conforme Oliveira (2014), ainda não há uma conclusão sobre a magnitude dos impactos que o aumento da concentração atmosférica dos GEE pode causar, e muitos dos fenômenos atribuídos a esse aumento podem ser explicados por oscilações naturais na órbita terrestre que influenciam a quantidade de radiação solar que atinge o planeta. Mesmo assim, é inegável que atividades antropogênicas como o uso de combustíveis fósseis e a agricultura, contribuíram para um aumento acelerado das concentrações desses gases a partir da revolução industrial.

Percebe-se que as alterações climáticas por motivos antrópicos têm sido uma constante em todos os tempos. A derrubada de matas para obtenção de madeiras, lenha, espaço para agricultura, indústria e assentamentos humanos, sempre provocam alterações no clima local. Em determinados momentos, essas mudanças são pequenas e pouco perceptíveis a curto prazo, mas com o passar do tempo elas podem se ampliar a ponto de inviabilizar as atividades humanas no local ou na região (BARBIERI, 2011).

Corroborando com tal afirmação, constatou-se nos relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) com uma margem de confiança acima de 90%, que a principal causa das mudanças climáticas é resultado das

emissões antrópicas de gases efeito estufa (GEE), especialmente o CO<sub>2</sub> fóssil, o qual representa 70% desse impacto (WORLD WILDLIFE..., [2017? ]).

No Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (INTERGOVERNMENTAL..., 2014), foram feitas observações científicas que já constataam aumento nas temperaturas globais médias do ar e dos oceanos, derretimento generalizado de neve, gelo e aumento global do nível do mar, evidenciando que o aquecimento do sistema climático global é inequívoco e a temperatura global subiria quase 2 °C até o final do século, acima dos registros da era pré-industrial.

As mudanças climáticas podem aumentar a severidade de outros impactos ambientais existentes como a escassez de água e o aumento da concentração de poluentes persistentes em ambientes aquáticos, as quais regiões polares e áridas estão entre as mais afetadas (COELHO; BARBALHO; ESCREMIN, 2014). Além disso, tais mudanças podem impactar a saúde humana de muitas maneiras. Desde catástrofes graves, tais como enchentes, furações ou ondas de calor que prejudicam diretamente as populações, até danos causados indiretamente, tais como alergias, doenças infecciosas ou desnutrição, resultado de alterações no ecossistema. As regiões mais pobres geralmente são as que mais sofrem com os eventos extremos por causa da deficiente infraestrutura. Além disso, estas populações tendem a morar em áreas de risco, mais sujeitas a desabamentos, terremotos ou próximo de vulcões (PESSINI; SGANZERLA, 2016).

As atividades antropogênicas exercem tanta influência na qualidade do ar atmosférico, que em 2010, um estudo efetuado no Continente Antártico relatou que inexistiam indícios de poluição decorrentes de emissões de cunho antropogênico naquele local, assim como em regiões de altitude elevada (BEYERSDORF *et al.*, 2010). Logo no ano seguinte, Sodemann (2011), analisando e efetuando modelagem do comportamento do ar atmosférico voltando-se para a mesma região, após a ocorrência de dois ciclones, que causaram variações de pressão e dos limites de temperaturas locais, encontraram particulados sólidos decorrentes de queimadas em florestas siberianas, carregados através do Oceano Ártico até o Pólo Norte e particulados oriundos de atividades antropogênicas, advindas do Leste Asiático.

## 2.2 Legislação Ambiental

A partir de estudos climatológicos e observação das mudanças que estavam ocorrendo no clima foi criado o *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* em 1988, que passou a ser o órgão responsável pelas pesquisas sobre mudanças climáticas, sendo constituído pela Organização Meteorológica Mundial (WMO) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) (INTERGOVERNMENTAL..., [2016? ]).

Após as primeiras conclusões a respeito das mudanças climáticas globais e a ideia do desenvolvimento sustentável, buscando um modelo de crescimento econômico e social aliado à preservação ambiental foi estabelecida a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), que define as mudanças do clima como um fato que possa estar direta ou indiretamente ligada às atividades humanas, e que venha a contribuir para a alteração da composição da atmosfera global somada às variabilidades naturais do clima, observadas ao longo de períodos comparáveis (BRASIL, [20--?]).

Dentro do contexto dos principais marcos do clima, foi sugerido na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, denominada “Rio 92”, que as emissões dos países signatários não ultrapasassem os níveis do ano base, 1990, até o ano 2000 (PROGRAMA..., 2017).

Na CNUMAD foi estabelecido também, que as partes dessa Convenção possuem obrigações comuns, porém diferenciadas, entre elas: elaborar, atualizar e publicar inventários nacionais de emissões desses gases; formular programas nacionais e regionais para controlar as emissões antrópicas e mitigar os seus efeitos; promover processos de gerenciamento sustentável de elementos da natureza que contribuem para remoção ou fixação desses gases; promover a educação e a conscientização pública e estimular a participação de todos para alcançar os objetivos desta Convenção (UNITED NATIONS, [20--?]). Vale lembrar, que o Brasil foi o primeiro país a assinar a Convenção, que somente começou a vigorar em 29 de maio de 1994.

Outro ponto importante na história do clima foi a Conferência das Partes (COP-3), realizada no ano de 1997 em Kyoto, Japão. No encontro ocorreu a

aprovação do Protocolo de Kyoto pelo qual os países incluídos no Anexo I da Convenção sobre Mudanças do Clima, individual ou conjuntamente, deveriam assegurar uma redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa em pelo menos 5% no período compreendido entre 2008 e 2012, tendo como base os valores estabelecidos para o ano de 2009. Para que o Protocolo de Kyoto entrasse em vigor seria necessário que pelo menos 55 países signatários da Convenção tivessem depositado seus instrumentos da adesão. Com a ratificação feita pela Rússia em 16 de fevereiro de 2005, o Protocolo enfim entrou em vigor, oito anos após a sua aprovação (ORGANIZAÇÃO..., 1997).

No Brasil, o Decreto nº 5.445, de 12 de maio de 2005 promulgou o Protocolo de Kyoto (BRASIL, 2005). Em 2009, o Brasil firmou um compromisso, voluntário, de redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), entre 36,1% e 38,9% até o ano de 2020 (BRASIL, 2009).

Segundo Barbieri (2011), o Protocolo de Kyoto representou um grande avanço em termos de gestão ambiental, pois fixou metas e criou três importantes mecanismos para implementá-las, conhecidos como mecanismos de flexibilização, a saber: Implementação Conjunta, Comércio de Emissões e Mecanismos de Desenvolvimento Limpo. O Protocolo de Kyoto define seis gases, ou família de gases, a saber: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC e SF<sub>6</sub>, porém a segunda fase do Protocolo adicionou o gás NF<sub>3</sub> (FUNDAÇÃO..., 2015). Os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) foi uma ferramenta criada para auxiliar na abrangência das metas de mitigação das emissões de GEE postas no Protocolo de Kyoto (SOUZA; RIBEIRO, 2013).

Um dos encontros mais recentes para tratar do clima foi em 30 de novembro a 11 de dezembro de 2015 na cidade de Paris, França, a 21ª Conferência das Partes (COP-21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) e a 11ª Reunião das Partes no Protocolo de Kyoto (MOP-11). A COP21 buscou alcançar um novo acordo internacional sobre o clima, aplicável a todos os países, com o objetivo de manter o aquecimento global abaixo dos 2 °C acima dos níveis pré-industriais e de enviar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais (CONFERÊNCIA..., 2015).

Para Frey (2015), mesmo se o Acordo de Paris consiga sucesso em limitar o aquecimento global em 2 °C, as empresas precisarão se preparar para operar em

um mundo diferente. Portanto, a mudança climática deve ser entendida como um risco material aos negócios, podendo afetar operações e cadeias de valor. Para Christoff (2016), seu destaque é relativo ao resultado das negociações entre os países participantes, reconhecido como um êxito diplomático pelo tratado internacional firmado. Ainda segundo o mesmo autor, o Acordo de Paris representa uma estrutura forte para enfrentar o aquecimento global.

No âmbito da legislação ambiental do Brasil, vale destacar a Resolução CONAMA nº 03/90 que define os Padrões de Qualidade do Ar como: “As concentrações de poluentes atmosféricos que, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral” (BRASIL, 1990a, não paginado).

No artigo 2º da mesma resolução, são estabelecidos os padrões primários e secundários de qualidade do ar:

Art. 2º Para os efeitos desta Resolução ficam estabelecidos os seguintes conceitos: I - Padrões Primários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. II - Padrões Secundários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Parágrafo único. Os padrões de qualidade do ar serão o objetivo a ser atingido mediante a estratégia de controle fixada pelos padrões de emissão e deverão orientar a elaboração de Planos Regionais de Controle de Poluição do Ar. (BRASIL, 1990a, não paginado).

Outra importante lei aprovada em janeiro de 2007 foi a Resolução CONAMA nº 382 de 2006, a qual regulamenta para todo o país o limite para o lançamento de gases nocivos à saúde humana. Ao todo, a resolução prevê o monitoramento em 13 diferentes fontes de emissão entre elas (BRASIL, 2006):

- Limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de processos de geração de calor a partir da combustão externa de óleo combustível;



- Limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de turbinas a gás para geração de energia elétrica;
- Limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de processo de fusão secundária de chumbo, entre outras.

Destaca-se também a Resolução CONAMA 08/1990, a qual estabelece os limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa em fontes fixas (BRASIL, 1990b).

Para o gerenciamento das questões ambientais, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNAMA), instituídos pela Lei nº 6.938, de 1981, traz como um dos instrumentos para alcançar seus objetivos a garantia da prestação de informação relativas ao meio ambiente por parte das entidades do Poder Público, cabendo a estes produzir tais informações caso sejam inexistentes (BRASIL, 1981).

A Constituição Federal de 1988, reforça que todos têm o direito de receber dos órgãos públicos as informações de seu interesse particular ou de interesse coletivo. A publicidade dos atos, programas, obras serviços e campanhas é um dos princípios da administração pública direta e indireta de qualquer esfera e ente público (BRASIL, 1988).

Também, todos os órgãos pertencentes ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) ficam obrigados a permitir o acesso público aos documentos, expedidos e processos administrativos que tratem de matéria ambiental e a fornecer todas as informações ambientais que estejam sob guarda, especialmente sobre: qualidade do meio ambiente; emissões de efluentes líquidos e gasosos, e produção de resíduos sólidos; políticas, planos e programas potencialmente causadores de impacto ambiental; resultados de monitoramentos e auditorias nos sistemas de controle de poluição e de atividades potencialmente poluidores, bem como, de planos e ações de recuperação de áreas degradadas; acidentes, situações de risco ou de emergências ambientais; substâncias tóxicas e perigosas; diversidade biológica e organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2003).

A Política Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC), introduziu-se a previsão de utilização de instrumentos financeiros e econômicos para promover ações de mitigação e adaptação às mudanças do clima. De acordo com Política de dezembro de 2009, em seu Art. 6º, são considerados como instrumentos:

- I - o Plano Nacional sobre Mudança do Clima;
- II - o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima;
- III - os Planos de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento nos biomas;
- IV - a Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, de acordo com os critérios estabelecidos por essa Convenção e por suas Conferências das Partes;
- V - as resoluções da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima;
- VI - as medidas fiscais e tributárias destinadas a estimular a redução das emissões e remoção de gases de efeito estufa, incluindo alíquotas diferenciadas, isenções, compensações e incentivos, a serem estabelecidos em lei específica;
- VII - as linhas de crédito e financiamento específicas de agentes financeiros públicos e privados;
- VIII - o desenvolvimento de linhas de pesquisa por agências de fomento;
- IX - as dotações específicas para ações em mudança do clima no orçamento da União;
- X - os mecanismos financeiros e econômicos referentes à mitigação da mudança do clima e à adaptação aos efeitos da mudança do clima que existam no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e do Protocolo de Quioto;
- XI - os mecanismos financeiros e econômicos, no âmbito nacional, referentes à mitigação e à adaptação à mudança do clima;
- XII - as medidas existentes, ou a serem criadas, que estimulem o desenvolvimento de processos e tecnologias, que contribuam para a redução de emissões e remoções de gases de efeito estufa, bem como para a adaptação, dentre as quais o estabelecimento de critérios de preferência nas licitações e concorrências públicas, compreendidas aí as parcerias público-privadas e a autorização, permissão, outorga e concessão para exploração de serviços públicos e recursos naturais, para as propostas que propiciem maior economia de energia, água e outros recursos naturais e redução da emissão de gases de efeito estufa e de resíduos;
- XIII - os registros, inventários, estimativas, avaliações e quaisquer outros estudos de emissões de gases de efeito estufa e de suas fontes, elaborados com base em informações e dados fornecidos por entidades públicas e privadas;
- XIV - as medidas de divulgação, educação e conscientização;
- XV - o monitoramento climático nacional;

XVI - os indicadores de sustentabilidade;

XVII - o estabelecimento de padrões ambientais e de metas, quantificáveis e verificáveis, para a redução de emissões antrópicas por fontes e para as remoções antrópicas por sumidouros de gases de efeito estufa;

XVIII - a avaliação de impactos ambientais sobre o microclima e o macroclima. (BRASIL, 2009, não paginado).

Destaca-se o inciso XIII da Política Nacional de Mudanças Climáticas citado anteriormente, que trata da elaboração de registros, inventários, estimativas, avaliações ou quaisquer outros estudos de emissões que tenham como base as informações geradas pelo setor privado ou público. O inventário de GEE tem sido adotado por estados brasileiros como Minas Gerais (2009), São Paulo (2009) e Rio de Janeiro (2010) (Decreto Estadual 45.229/2009, Lei nº 13.798/2009 e Lei nº 5.690/2010, respectivamente). Os demais estados, tais como o Maranhão, ainda não possuem lei específica para elaboração de inventários.

A respeito dos inventários, o Fórum Clima (2012), explica que embora, de forma geral, todos os estados apontem para a realização de inventários das suas emissões, eles diferem na especificação da periodicidade e também na definição de referência sobre o seu escopo. O documento explica ainda, que as regras dos Protocolos para esses inventários precisam ser definidos e demandam um denominador comum, mesmo que não utilizem metodologias iguais eles precisam ser harmonizados estendendo também para verificação e validação.

É importante lembrar a respeito da história do clima no Brasil, da Primeira Comunicação Nacional do Brasil preparada de acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), que foi lançada em 2004, na 10ª Conferência das Partes da CQNUMC, em Buenos Aires. O documento continha o primeiro inventário de emissão de GEE do Brasil, que abrangeu o período de 1990 - 1994 (BRASIL, 2004). A Segunda Comunicação Nacional, lançada em 2010, atualizou os resultados de 1990-1994 e apresentou o inventário do período entre 2000-2005 (BRASIL, 2010).

No ano de 2009, 22 empresas (Vale, Votorantim, Odebrecht, Bradesco, Alcoa e muitas outras) e instituições brasileiras assinaram a Carta Aberta ao Brasil sobre Mudanças Climáticas e essa foi entregue ao governo federal. Esta iniciativa do setor privado trouxe uma série de compromissos voluntários das empresas signatárias

para a redução dos impactos nas mudanças climáticas, bem como, propôs ações ao governo federal que diziam respeito ao seu posicionamento na COP 15 e à gestão interna da questão.

Alguns dos compromissos nela assumidos foram: a publicação do inventário anual de emissões de GEE das empresas, além das ações para mitigação de emissões e adaptação às mudanças climáticas; a busca da redução contínua de emissões específicas de GEE e do balanço líquido de emissões de CO<sub>2</sub> das empresas por meio de ações de redução direta das emissões nos processos de produção, investimentos em captura e sequestro de carbono e/ou apoio às ações de redução de emissões por desmatamento e degradação; engajamento junto ao governo, à sociedade civil e aos setores de atuação, no esforço de compreensão dos impactos das mudanças climáticas nas regiões onde atuam e das respectivas ações de adaptação entre outros presentes no documento do Fórum Clima (2010).

Outro instrumento citado na Política Nacional de Meio Ambiente é o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima, que tem por objetivo conscientizar e mobilizar a sociedade para a discussão e tomada de posição sobre os problemas decorrentes das mudanças climáticas devido a emissões de GEE. Nesse sentido, foi criado pelo Decreto nº 3.515, de 20 de junho de 2000 e revogado pelo Decreto de 28 de agosto de 2000 que dispõe sobre o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas e dá outras providências (BRASIL, 2000a, 2000b).

Cabe ressaltar a importância dos Fóruns para as estratégias de redução das emissões atmosféricas, a exemplo de alguns estados, como o Maranhão, que através da Lei nº 10.161, de 26 de novembro de 2014, institui o Fórum Maranhense de Mudanças do Clima (FMMC) (MARANHÃO, 2014). O objetivo maior desse Fórum foi promover ações, incentivar políticas e práticas de mitigação e adaptação das mudanças do clima no âmbito do Estado, porém ainda não foram relatadas as ações efetivadas após a criação do mesmo. Ainda segundo esta Lei, o FMMC tem como atribuições:

- I - Promover a articulação dos órgãos e entidades públicas estaduais com o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas e com a Comissão Interministerial de Mudanças do Clima, além de outras iniciativas públicas e privadas, visando à formulação eficiente de políticas públicas relativas às mudanças do clima;

II - Apoiar a execução da Política Estadual de Mudança do Clima, seus planos e ações correlatas;

III - promover a cooperação entre o governo, organismos nacionais e internacionais e organizações não governamentais para implementação de agendas multilaterais no campo das mudanças do clima;

IV - Estimular a captação de recursos de fontes nacionais e internacionais para aplicação em programas e ações relacionadas às mudanças do clima;

V - Propor mecanismos de incorporação da dimensão climática no processo decisório relativo às políticas setoriais que se relacionem com emissões e sequestro de gases de efeito estufa (GEE's), bem como estimular a adoção de práticas e tecnologias mitigadoras das emissões dos referidos gases e medidas de adaptação de seus efeitos;

VI - Promover ações de educação e capacitação nos temas relacionados às mudanças do clima que atendam ao desenvolvimento sustentável do Estado;

VII - Incentivar a prática de ações, políticas de fiscalização e controle das atividades emissoras de Gases do Efeito Estufa - GGE's;

VIII - incentivar a adoção e incremento de diferentes mecanismos econômicos e financeiros que visem à redução de emissões e o sequestro de Gases do Efeito Estufa - GEE, a exemplo do mercado de carbono;

IX - Apoiar a estruturação e integração de sistemas de monitoramento e vigilância de mudança do clima;

X - Incentivar estudos e pesquisas de cunho científico, técnico ou tecnológico que contribuam para o conhecimento, mitigação e adaptação das mudanças do clima;

XI - incentivar o resgate dos sabores tradicionais que contribuam com a conservação dos recursos naturais, a mitigação e adaptação das mudanças do clima;

XII - promover processos e atividades participativas visando à discussão e implementação da Política Estadual de Mudança do Clima. (MARANHÃO, 2014, não paginado).

### **2.3 Programa *GHG Protocol***

O *Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)*, é uma iniciativa originalmente desenvolvida nos Estados Unidos, 1998, onde reúne membros da academia, governos e organizações não governamentais, sob a coordenação do *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)* e do *World Resources*

*Institute* (WRI). O *GHG Protocol* tem como objetivo desenvolver padrões e inventários que retratem o quadro das organizações relativo às emissões de GEE. Possui caráter modular e flexível, a neutralidade em termos de políticas ou programas e ainda o fato de ser baseada em um amplo processo de consulta pública. Trata-se de uma ferramenta utilizada para entender, quantificar e gerenciar emissões de GEE e é hoje o método mais usado mundialmente pelas empresas e governos para a realização desses inventários (O PROGRAMA..., 2011).

Segundo Bastianoni (*et al.*, 2014), para limitar as emissões de GEE são necessárias ferramentas adequadas para acompanhamento e quantificação das emissões, bem como mitigação e redução. Nesse sentido, a Organização Internacional de Normalização (ISO) formou um grupo de trabalho para desenvolver uma estrutura com uma abordagem científica e sistemática, que deu origem à norma ISO 14064 de 2006, atualizado em 2012 (INTERNATIONAL STANDARD..., 2012).

A norma da *International Standard Organization*, ISO 14064, foi lançada durante o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, momento este em que foi instituído o Comitê Interministerial sobre Mudanças no Clima (CIM), através da sanção presidencial (ANTUNES; QUALHARINI, 2008). Ela é composta por três partes, conforme apresentado sendo, a ISO 14064-1:2006 - *Greenhouse gases – Part 1: Especificação com guia no nível organizacional para a quantificação e relato de emissões e remoções de Gases de Efeito Estufa*, focando empresas e outras organizações que pretendem reportar seus inventários de emissões de gases de efeito estufa; ISO 14064-2:2006 - *Greenhouse gases – Part 2: Especificação com guia no nível de projetos para a quantificação, monitoramento e relato de reduções e remoções de Gases do Efeito Estufa*, focalizando projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo ou outros que tenham por objetivo a redução de emissões e a ISO 14064-3:2006 - *Greenhouse gases – Part 3: Especificações com guia para validação e verificação de afirmações de Gases do Efeito Estufa* (INTERNATIONAL STANDARD..., 2012).

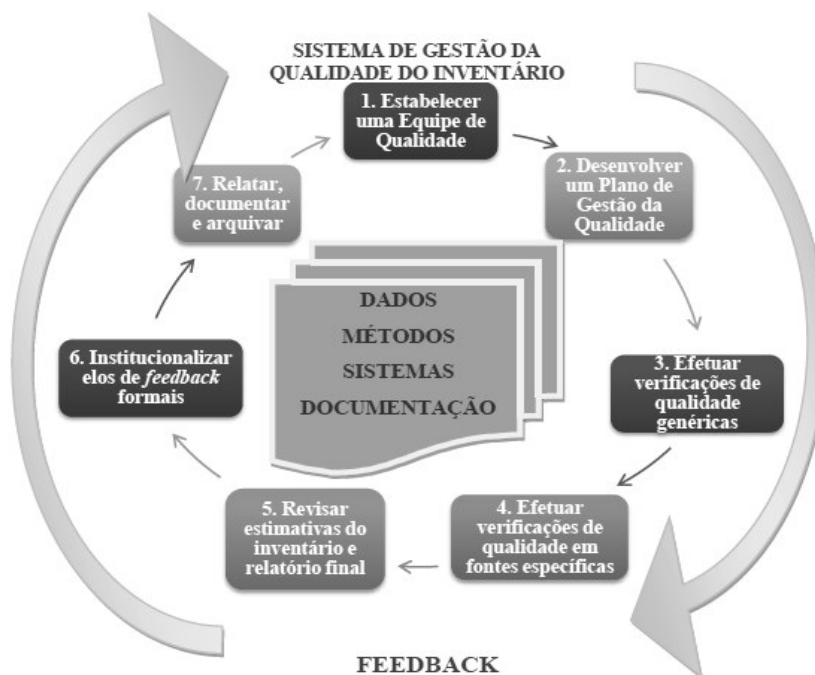
O Programa *GHG Protocol* é considerado compatível com a norma ISO 14.064 e com os métodos de quantificação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) (O PROGRAMA..., 2011).

As ABNT NBR ISO 14064-1 e ABNT NBR ISO 14064-2, são fundamentadas nos seguintes princípios: relevância, integralidade, consistência, precisão, transparência e conservadorismo. Todas as atividades desenvolvidas em decorrência da utilização destas normas devem ter como alicerce todos os princípios citados. Assim, Ribeiro, Gomes e Souza (2011), confirmam os princípios do *GHG Protocol* em seus inventários, destacando os seguintes pontos: relevância, integralidade, consistência, transparência exatidão. Ranganathan (et al., 2004), complementa que dentro de uma organização a gestão da qualidade precisa ser parte integral de um programa de inventário, como forma de garantir o comprometimento com os seguintes Princípios:

- Relevância: o inventário deve representar com o máximo de precisão possível as emissões previstas;
- Integralidade: devem ser registradas e comunicadas todas as fontes e atividades de emissão de GEE;
- Consistência: as metodologias utilizadas devem ser consistentes, permitindo comparações relevantes ao longo do tempo. Todas as alterações de dados, limites estabelecidos, métodos ou outros fatores relevantes devem ser documentados, explicitando suas implicações nas estimativas de emissões.
- Transparência: os assuntos relevantes devem ser tratados de forma condizente. Devem ser explicitadas todas as suposições relevantes, com referências adequadas às metodologias e memórias de cálculo e às fontes de dados utilizadas.
- Precisão: deve-se assegurar que as emissões de GEE calculadas não estejam muito acima ou abaixo do nível de confiança adotado e que as incertezas sejam reduzidas ao mínimo.

Dessa forma, para atender a um sistema de gestão da qualidade de inventários de emissões de GEE, seguindo os princípios do *GHG Protocol*, deve incluir os seguintes passos (Figura 3):

**Figura 3- Sistema de gestão da qualidade para inventários do GHG Protocol**



**Fonte:** Adaptado de Especificações de verificação (2017).

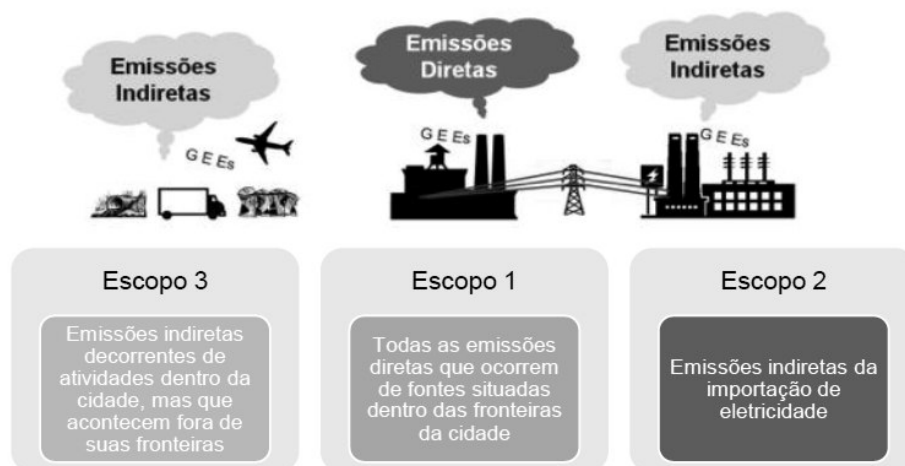
O Programa se propõe a constituir plataforma nacional para publicação dos inventários de GEE corporativos e organizacionais. A implementação do Programa é uma iniciativa do Centro de Estudos em Sustentabilidade, da Fundação Getúlio Vargas (FGV), e do *World Resources Institute (WRI)*, em parceria com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) e o *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*. As organizações participantes do Programa Brasileiro *GHG Protocol* têm acesso a treinamento em contabilização e elaboração de inventário de GEE (ministrado por especialistas nacionais e internacionais) (O PROGRAMA..., 2011). O *GHG Protocol* atribui aos inventários a missão de refletir o que se faz em uma empresa, grupo de empresas, setor econômico, cidade, estado ou país. Executar a contabilidade em GEE significa quantificar e organizar dados sobre emissões com base em padrões e Protocolos e atribuir essas emissões corretamente a uma unidade de negócio, empresa, país ou outra entidade. (WORLD..., 2010).

Para Fuchs (*et al.*, 2009), vale mencionar o *The Greenhouse Gas Protocol*, ou, simplesmente, *GHG Protocol*, como uma metodologia existente para a realização de inventários de gases de efeito estufa corporativos. O WRI (2010),



classifica as emissões em três níveis: escopo 1, escopo 2 e escopo 3, como mostra a Figura 4 abaixo:

**Figura 4 - Classificação dos escopos 1, 2 e 3 dos inventários de emissões**



**Fonte:** Adaptado de World Resources Institute (2011).

De acordo com o Guia de Implementação (ASSOCIAÇÃO..., 2015), todas as fontes, sumidouros e reservatórios existentes dentro dos limites organizacionais estabelecidos de propriedade ou controlada pelo pequeno negócio são consideradas emissões de escopo 1. Como por exemplo: combustão estacionária, combustão móvel, emissões fugitivas, processos industriais e uso de material, tratamento de efluentes e resíduos sólidos, processos agrícolas e remoções de GEE. Dentro do escopo 2 são contabilizadas as emissões de GEE na geração da eletricidade, calor ou vapor comprados pelo pequeno negócio, ou seja, as emissões que foram geradas no local onde a energia foi produzida e posteriormente consumida pelo pequeno negócio. No caso de a empresa produzir algum dos tipos de energia, as emissões geradas por esse processo devem ser relatadas no escopo 1. Finalmente, no escopo 3 o pequeno negócio pode relatar emissões de GEE que sejam consequência de suas atividades, entretanto produzidas por fontes de GEE que pertençam ou sejam controladas por outras empresas.

A plataforma *GHG Protocol* também desenvolve e disponibiliza ferramentas computacionais que auxiliam no processo de contabilização de emissões corporativas de GEE, atuando como instrumento de apoio para a gestão de emissões (WORLD BUSINESS...; WORLD..., 2000). Assim, a empresa realiza a

inserção dos dados de emissões anuais na planilha disponibilizada no site, os quais são compilados em fator de CO<sub>2</sub>e (Figura 5).

**Figura 5 - Aba inicial da Ferramenta GHG Protocol para inserção dos dados de emissões**



**Ferramenta GHG Protocol  
Versão 2016.1.1**

Abas gerais	Introdução	Resumo	Fatores de emissão	Fatores variáveis	Fatores de conversão	Menu de navegação	
Escopo 1	Combustão estacionária	Combustão móvel	Emissões fugitivas	Processos industriais	Agrícolas e mud. no uso do solo	Resíduos sólidos	Efluentes
Escopo 2	Compra de Energia Elétrica	Compra de Energia Térmica					
Escopo 3	Categorias de Escopo 3	Transporte & Distribuição (upstream)	Resíduos sólidos gerados na operação	Efluentes gerados na operação	Viagens a negócios	Transporte & Distribuição (downstream)	

#### Orientações

- (A) **O primeiro passo para a utilização da ferramenta é a escolha do ano inventariado.** Esta escolha é essencial, pois os fatores de emissão variam com base no ano escolhido.
- (B) Preencha somente as células **LARANJA CLARO** das abas da Ferramenta. Se os dados não estiverem disponíveis ou não forem relevantes, deixe o valor padrão (branco, zero ou outro) na célula.
- (C) Atente-se para a utilização das unidades corretas nos dados inseridos. Se necessário, converta as unidades utilizando a aba 'Fatores de Conversão' antes de preencher a planilha.
- (D) Utilize a notação do sistema brasileiro de unidades de medida, utilizando "." para designar milhares e seus múltiplos e "," para designar decimais.
- (E) O Menu de Navegação, presente na parte superior de todas as páginas/abas da Ferramenta, pode ser utilizado para facilitar a navegação do usuário. Cada botão possui um link para a referida página/aba.
- (F) Orientações para cada método de cálculo estão inclusas no cabeçalho de cada página/aba.
- (G) Se esta ferramenta for usada para uma fonte ou local único (como por exemplo uma das unidades da organização), os arquivos podem ser salvos com o nome da fonte ou do local. Neste caso, as emissões calculadas para cada escopo (1, 2 e 3) devem, então, ser somadas para obtenção do valor total de emissões de escopos 1, 2 e 3 da organização, resultando no inventário de GEE consolidado da organização.

Nome da organização:	<input type="text"/>
Endereço da organização:	<input type="text"/>
Ano inventariado:	<input type="text" value="Selecione"/>
Nome do responsável:	<input type="text" value="Selecione o ano do inventário."/>
Telefone do responsável:	<input type="text"/>
Data de preenchimento:	<input type="text"/>

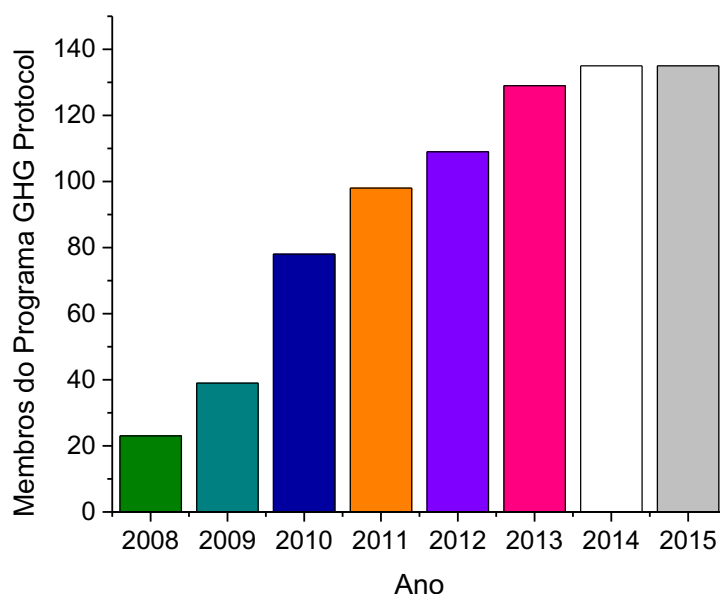
**Legenda de cores**

- Células a serem preenchidas pelo usuário com os dados da organização
- Emissões Escopo 1 (tCO<sub>2</sub>e)
- Emissões Escopo 2 (tCO<sub>2</sub>e)
- Emissões Escopo 3 (tCO<sub>2</sub>e)
- Emissões de CO<sub>2</sub> biogênico (tCO<sub>2</sub>)

**Fonte:** Adaptado de Ferramenta de Cálculo (2016).

Apesar da importância do programa nota-se que o número de empresas membros ainda é pouco expressivo diante do contingente de empresas no Brasil. No entanto, observa-se um crescimento no número de empresas que aderiram ao programa desde 2008, conforme Figura 6 (REGISTRO..., [2017?]).

**Figura 6 - Membros do Programa GHG Protocol**



**Fonte:** Adaptado de dados do Registro Público de Emissões ([2017? ]).

De acordo com o Registro Público de Emissões ([2017? ]), 199 organizações já publicaram inventários de GEE utilizando a metodologia disponibilizada pelo programa. Desse total, 27 empresas são consideradas fundadoras, ou seja, são parceiras da ideia desde o início do programa. Nos relatórios de 2015, foram 136 empresas que declaram 401 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e, o que representa somente 9% da emissão do Brasil. Das 136 empresas, 87 estão no Estado de São Paulo e inseridas em 18 setores econômicos. O maior grupo, e também maior emissor, é o das indústrias de transformação (48), seguida pelo setor financeiro e de seguros (15 organizações) e, por último, eletricidade e gás (12 empresas).

No Brasil e na maioria dos países, os inventários ainda são evidenciados em caráter voluntário, ou seja, não existem leis formais que obriguem as empresas a declararem suas emissões com exceção da Holanda, Suécia e Noruega. Desta

forma, Gray e Bebbington (2001) pontuam alguns fatores positivos e negativos que podem influenciar na declaração dos valores de emissão GEE, conforme Quadro 1.

**Quadro 1 - Fatores que influenciam na declaração de emissões de GEE**

<b>Fatores positivos</b>	<b>Fatores negativos</b>
Legitimar as suas atividades correntes	Os custos diretos e indiretos de evidenciação
Distrair a atenção da mídia	A disponibilidade de dados ambientais
Impacto positivo no preço das ações	A falta de requerimento legal
Vantagem competitiva	O foco financeiro das prioridades da empresa
Construir uma imagem positiva da organização	

**Fonte:** Adaptado de Gray e Bebbington (2001).

De acordo com o WRI (WORLD..., [2010]), para a elaboração de inventários corporativos, cinco passos básicos devem ser seguidos para que os objetivos sejam alcançados: definição dos limites operacionais e organizacionais do inventário; coleta de dados das atividades que resultam na emissão de GEE; cálculo das emissões; adoção de estratégias de gestão, como aumento de eficiência, projetos para créditos de carbono, introdução de novas linhas de produtos, mudança de fornecedor, entre outros e apresentação dos resultados. Assim, segundo o Centro de estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FUNDAÇÃO..., 2009), a elaboração do inventário de emissões de GEE é considerada o primeiro passo para que uma instituição ou empresa contribua com a prevenção de mudanças do clima.

Esta metodologia também contempla os limites do inventário, estabelecendo as fronteiras para contabilização das emissões de GEE, ou seja, limites geográficos, organizacionais, operacionais. Sobre os limites organizacionais, o Programa GHG Protocol descreve:

O Programa Brasileiro GHG Protocol utiliza duas abordagens para consolidação dos limites organizacionais: controle operacional e participação societária. Empresas que publicam seu inventário com base na

participação societária devem incluir, em tal inventário, as fontes que estas possuem integralmente ou parcialmente, de acordo com a participação em cada fonte. Já no controle operacional, os participantes devem incluir no inventário 100% das emissões de fontes que estejam sob o seu controle, e nenhuma das emissões de fontes que não estejam sob seu controle, independentemente de sua participação societária na fonte. (WORLD..., 2010, p. 22).

Ainda em relação ao controle operacional e participação societária, o Programa *GHG Protocol* elaborou um quadro resumo (Quadro 2), para facilitar o entendimento dos critérios que definem os limites organizacionais.

**Quadro 2 - Resumo das abordagens de consolidação**

<b>Abordagem</b>	<b>Definição</b>	<b>Contabilização dos GEE</b>
Controle operacional	Autoridade para introduzir e implementar políticas de funcionamento	Se possuir controle operacional: 100% Se não possuir controle operacional: 0%
Participação societária	Porcentagem de posse	Porcentagem da propriedade

**Fonte:** Adaptado de Especificações de Verificação (2017).

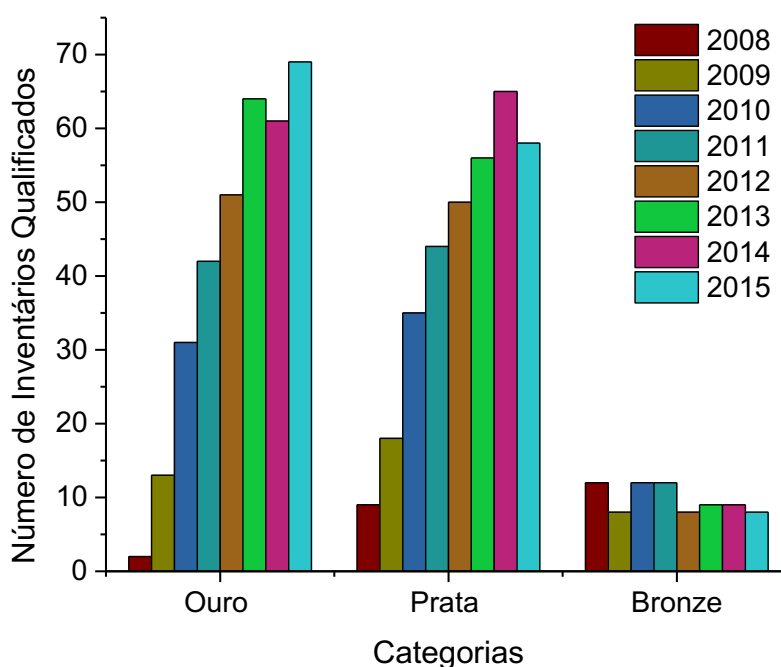
O programa em análise atende os requisitos do Protocolo de Kyoto, dessa forma, devem ser incluídos ao inventário de emissões todos os gases internacionalmente reconhecidos como GEE, a saber: (WORLD..., 2010).

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>);
- Metano (CH<sub>4</sub>);
- Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O);
- Hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>);
- Hidrofluorcarbonos (HFC);
- Perfluorcarbonos (PFC);
- Clorofluorcarbono (CFC).

O Programa *GHG Protocol Brasil* esclarece sobre a participação das entidades definindo como aptas aquelas legalmente constituídas (por exemplo, corporações, instituições e organizações) e reconhecidas pelas leis brasileiras, com operações no Brasil. Um participante pode representar mais de uma entidade definida legalmente, citando como exemplo, no caso em que uma empresa é a matriz de várias subsidiárias. As empresas matrizes que participarem do Programa Brasileiro *GHG Protocol* devem publicar o seu inventário em nome de todas as subsidiárias do grupo no Brasil, exceto em casos que determine que inicialmente vai publicar apenas o Inventário Parcial, contendo apenas parte das entidades jurídicas (WORLD..., 2010).

Neste contexto e com o objetivo de indicar os diferentes graus de aprofundamento e promover a melhoria contínua no processo de desenvolvimento dos inventários corporativos, o Programa Brasileiro desenvolveu um sistema de qualificação dos inventários, em que esses são classificados como Bronze, Prata ou Ouro de acordo com a abrangência e o controle no monitoramento das emissões de GEE reportadas no inventário (escopo 1, 2 e 3). Em 2015, no Brasil, foram 69 inventários categoria ouro, 58 categorias prata (inventário completo, porém não verificado) e 8 categorias bronze (inventário parcial) (Gráfico 1) (REGISTRO..., [2016?]).

**Figura 7 - Número de Inventários por qualificação no Brasil**



**Fonte:** Adaptado De Registro Público De Emissões ([2016?]).

Considera-se uma boa prática a verificação dos resultados após elaboração dos inventários de GEE. Conforme a Norma ABNT NBR ISO 14064-3 (ASSOCIAÇÃO..., 2007), o processo de Verificação é definido como sistemático, independente e documentado, para a avaliação de um inventário de gases efeito estufa com base em critérios de verificação acordados. Ainda de acordo com a ABNT, Cláusula 3, a aplicação de princípios é fundamental para verificação de inventários de emissões de GEE. Os seguintes princípios são a base das Especificações de Verificação do Programa Brasileiro *GHG Protocol*, e deverão guiar a sua aplicação:

**Independência:** Permanecer independente da atividade a ser verificada e livre de qualquer viés ou conflito de interesse. Manter a objetividade ao longo da verificação, para assegurar que os resultados e as conclusões sejam baseados em indícios objetivos obtidos durante a verificação.

**Conduta ética:** Demonstrar conduta ética através de confiança, integridade, sigilo e discrição ao longo do processo de verificação.

Apresentação justa: Refletir com veracidade e exatidão as atividades, os resultados, as conclusões e os relatórios de verificação. Informar os obstáculos significativos encontrados durante o processo de verificação, bem como as opiniões divergentes não conciliadas entre verificadores e organização inventariante.

Cuidado profissional: Exercer diligência e discernimento profissionais, de acordo com a importância da tarefa realizada e a confiança depositada por stakeholders. Ter as habilidades e competências necessárias para realizar a verificação. (WORLD..., 2011, p. 13-14).

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) é parceiro de Programa *GHG Protocol* é o responsável pela acreditação de Organismos de certificação; ou seja, reconhecimento das competências técnica dos organismos de avaliação da conformidade que executam certificações de produtos, sistemas de gestão, pessoas, processos ou serviços, para tanto, utiliza-se programas de acreditação cujos requisitos devem ser atendidos plenamente pelos solicitantes (INSTITUTO NACIONAL..., [20--?]).

Cabe lembrar, que a participação no Programa Brasileiro *GHG Protocol* é voluntária para qualquer organização e, da mesma forma, nenhuma organização é obrigada a ter seu inventário de GEE verificado por uma terceira parte. O propósito da verificação por terceira parte é, portanto, oferecer aos *stakeholders* confiança que os inventários de GEE verificados ao Programa Brasileiro representam contabilizações e informações confiáveis das emissões de GEE (ESPECIFICAÇÕES, 2017).

No âmbito Internacional a Carbon Disclosure Project (CDP), é uma organização internacional, sem fins lucrativos, que fornece um sistema global de divulgação ambiental. Buscam motivar empresas e cidades a medirem e divulgarem seus impactos sobre o meio ambiente e recursos naturais para, dessa forma, desenvolver maneiras de reduzi-los (CARBON..., [20--?]).

Segundo Mistage-Henríquez e Bilotta (2016) não é possível, comparar a atuação das empresas brasileiras quanto à contabilização de suas emissões de GEE no programa *GHG Protocol* e o CDP, pois os dois sistemas têm propósitos distintos. Para os autores, enquanto o programa *GHG Protocol* tem o intuito de diagnosticar a qualidade e a abrangência dos inventários de GEE, o programa CDP



visa avaliar as estratégias estabelecidas pelas empresas para mitigação e adaptação de suas atividades perante as mudanças climáticas. Portanto, as duas plataformas se complementam, uma vez que as informações geradas nos inventários do programa *GHG Protocol* pode fornecer subsídios para a criação de novas políticas públicas voltadas à redução de emissões nacionais de GEE e o cumprimento de metas brasileiras assumidas na COP-15, enquanto o programa CDP apoia investidores na tomada de decisão sobre o risco associado à atividade econômica.

O Guia do IPCC-2006 e o *GHG Protocol* possui guias detalhados sobre a gestão da qualidade do processo de elaboração do inventário. Segundo o IPCC (INTERGOVERNMENTAL..., 2006), um sistema de gestão da qualidade de um inventário deve fundamentar-se em três componentes:

- Controle de qualidade (CQ), sistema de rotina de atividades técnicas para avaliar e manter a qualidade de um inventário quando está sendo compilado. É realizado pelo próprio pessoal que está compilando o inventário.
- Garantia de qualidade (GQ), sistema planejado de procedimento de revisão realizada por pessoal não diretamente envolvido no processo de compilação do inventário. Comentários, preferencialmente por terceiros, são realizados sobre um inventário concluído, após a condução dos procedimentos de CQ.
- Verificação: conjunto de atividades e procedimentos realizados durante o planejamento e desenvolvimento ou após a conclusão de um inventário.

## **2.4 Responsabilidade Social Corporativa e o Gerenciamento das emissões atmosféricas**

A Responsabilidade Social Corporativa (RSC) pode ser definida como um compromisso das empresas com os diferentes grupos de interesse no âmbito social, ambiental e econômico (CUESTA; VALOR, 2003 apud CUNHA, 2016; ALAZZANI Y

WAN-HUSSIN, 2013 apud CUNHA, 2016; MOSEÑE et al., 2013 apud CUNHA, 2016; BONSON Y BEDNÁROVÁ, 2015 apud CUNHA, 2016).

Conforme Enquist, Johnson e Skalen (2006) a responsabilidade social nas empresas demonstra uma introdução voluntária de iniciativas sociais e ambientais na tomada de decisão e na interação com os *stakeholders*. Elas influenciam na adoção e prática de ações socialmente responsáveis. Porter e Kramer (2006), complementam que quando os esforços conjuntos *stakeholders* são empreendidos, há não somente oportunidade de criações econômicas e ações de desenvolvimento social, como se altera também o modo como empresa e sociedade se veem uma à outra, possibilitando uma forma de responsabilidade social integrada.

Nota-se nos últimos anos a responsabilidade social começou a desempenhar um papel no posicionamento estratégico global das empresas em relação às alterações climáticas, uma vez que a componente de mercado se tornou cada vez mais importante (KOLK; PINKSE, 2005 apud LEE, 2012). Empresas com compromisso socioambiental são interpretadas como mais lucrativas à medida que estão menos sujeitas a pagamentos de passivos ambientais e trazem maior segurança em períodos de turbulência na economia (MARTINS; SILVA, 2014; SILVA et al., 2015).

Nesse sentido, Gasbarro e Pinkse (2015), analisaram empresas do setor de gás e óleo para saber como elas interpretam os eventos climáticos em termos de consciência e vulnerabilidade de prevenção. O resultado mostrou um modelo de adaptação ao clima de acordo com a percepção de risco pelas organizações, sendo elas: preventivo, reativo, continuado e deferido.

No panorama mundial sobre as mudanças climáticas, o gerenciamento de riscos climáticos passa a ser uma ferramenta de grande importância para os gestores, ainda mais quando existe essa dinâmica circunstancial de fatores de alterações climáticas ao longo do tempo (SOUSA; VOSS, 2008).

Segundo Lee (2012), a seleção do escopo e nível de suas atividades de gerenciamento de carbono em resposta às mudanças climáticas devem considerar a inclusão da mudança comportamental na redução das emissões, melhorias em processos, fornecimento e nos produtos, desenvolvimento de novos negócios e mercados, envolvimento organizacional interno e desenvolvimento de relações externas. Assim, a organização deve ajustar suas práticas operacionais quanto à

profundidade de suas ações (WEINHOFER; HOFFMANN, 2010). Neste caso, os pesquisadores apresentam três tipos de gerenciamento: compensação das emissões de CO<sub>2</sub>, redução de CO<sub>2</sub> ou independência de carbono.

Para Bocken (*et al.*, 2012), quando a organização aplica planejamento estratégico nos seus produtos, deve-se examinar com atenção as questões referentes aos benefícios e dificuldades de implementação de práticas de baixa emissão carbônica. A empresa deve então manter-se sob o conceito de inteligência ambiental (BOIRAL, 2006), buscando antecipar as questões de aquecimento global de ordem tecnológica e científica, econômica, social e política regulatória ponderando-as em todo o gerenciamento interno de fatores climáticos a fim de alcançar os benefícios de uma postura proativa de sua gestão.

Deste modo, o gerenciamento de carbono ainda é considerado uma fonte de incertezas e custos extras para a organização (BOIRAL; HENRI; TALBOT, 2012). O gerenciamento de carbono pode garantir oportunidades aos negócios diante da adaptação no contexto climático (GASBARRO; RIZZI; FREY, 2016), a postura proativa nas atividades operacionais da organização também tem seu papel fundamental na obtenção de diferentes benefícios (WAHYUNI; RATNATUNGA, 2014).

Os retornos da implantação de ações estratégicas de mudanças climáticas pode ser uma área defendida e explorada pelas empresas nos mais diversos ramos de atividades. Bastando para isso que as empresas reconheçam a implantação das estratégias como um bom retorno financeiro (BOIRAL; HENRI; TALBOT, 2012; WANG; LI; GAO, 2014). Para obter esse êxito em suas ações, elas deverão ajustar suas características internas e suas práticas às oportunidades ambientais (VOLBERDA *et al.*, 2012). Dessa maneira, o argumento de que agir nesse contexto de reduções de emissões se justifica por haver benefícios claros e sustentado (BOIRAL; HENRI; TALBOT, 2012; WANG; LI; GAO, 2014; SLAWINSKI *et al.*, 2015), pois essas ações contribuem para aumentar a visibilidade da organização no mercado (NISHITANI; KOKUBU, 2012).

Os relatórios de sustentabilidade evidenciam informações significativas a respeito dos impactos e desempenhos econômicos, sociais, ambientais e de administração ou gestão de uma empresa, além disso demonstram a responsabilidade corporativa e valor a longo prazo, ou seja, um comportamento

transparente e ético que contribui para o desenvolvimento sustentável (UNITED NATIONS ORGANIZATION, 2012).

Outra forma das empresas demonstrarem seu interesse pela responsabilidade social e ambiental é através do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), definido como ferramenta para análise comparativa da performance das empresas listadas na BM&F Bovespa sob o aspecto da sustentabilidade corporativa, baseada em eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa (BM&FBOVESPA, [20--?]).

Conforme Melo, Almeida e Santana (2012) estudaram 20 empresas do setor da celulose listadas na BOVESPA e constataram que, em 2010, as que tiveram os melhores indicadores financeiros foram justamente as que fizeram parte do (ISE).

Estudos apontam um avanço no número de empresas que informam publicamente a adoção de práticas socioambientais, alinhando os conceitos de Sustentabilidade e Governança Corporativa (PEDROSO; ZWICKER, 2007; MILANI FILHO, 2008). Para alcançar a sustentabilidade empresarial, os gestores necessitam de ferramentas adequadas e eficazes e, nesse aspecto, as boas práticas de governança podem contribuir (JAMES-OVERHEU; COTTER, 2009).

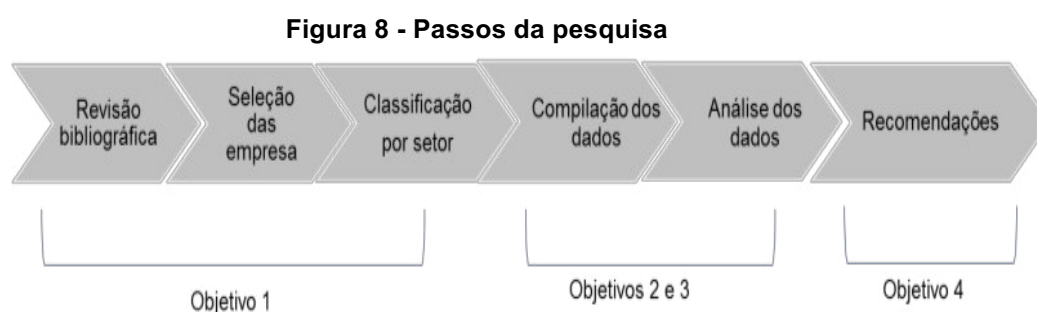
Nota-se, portanto, que cada vez mais as questões ambientais são utilizadas pelas empresas através de relatórios tradicionais e/ou complementares, de forma que os *stakeholders* identifiquem os prejuízos ambientais causados nas atividades dessas empresas (MELO, 2016).

A transparência é um dos princípios mais importantes da governança corporativa, pois enfatiza a evidenciação das informações, sendo essencial para destacar as organizações que exercem as melhores práticas de governança, contudo, tais informações necessitam atender a todos os *stakeholders* da entidade (STAROSKY FILHO *et al.*, 2013; CARNEIRO *et al.*, 2013).

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em um estudo qualitativo, realizado com dados secundários obtidos por meio de pesquisa documental nos relatórios de emissões divulgados na base do programa *GHG Protocol* Brasileiro e informações nos sites institucionais das empresas selecionadas.

Como forma de subsidiar o trabalho, foi realizado o levantamento da bibliografia para entendimento dos processos de elaboração dos inventários, dessa maneira, foram consultados artigos publicados em bases de dados indexados e não indexados, tais como: livros, teses, monografias, manuais e dissertações. Com o objetivo de estruturar a busca dos trabalhos publicados, selecionaram-se aqueles que apresentavam nos campos “título”, “resumo” ou “palavras-chave” as expressões: “análise de inventários”, “inventários de GEE”, “emissões de GEE”, “Programa *GHG Protocol*”, “mudanças climáticas”, “Acordos do clima”, “gestão de emissões atmosféricas”, “*inventory analysis*”, “*greenhouse gas inventories*”, “*greenhouse gas emissions*”, “*greenhouse gas Protocol*”, “*climate changes*”, “*climate Agreements*” “*management of atmospheric emissions*”, dentre outras que da mesma forma poderiam indicar que o texto tratasse dos temas da pesquisa. Nesse sentido o trabalho percorreu os seguintes passos para o alcance dos objetivos (Figura 8):



**Fonte:** A Autora.

Para o alcance do objetivo 1, foram escolhidas as empresas com atuação no Estado do Maranhão e participam do Programa *GHG Protocol*, com esse propósito foi consultado o banco de dados do programa *GHG Protocol* disponível no site do Registro Público de Emissões<sup>3</sup>. Nesse sentido, fazem parte da pesquisa as

<sup>3</sup> Disponível em: <[www.registropublicodeemissoes.com.br](http://www.registropublicodeemissoes.com.br)>.

empresas dos seguintes setores: Indústria de transformação; Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura; Construção; Comércio; Transporte, armazenagem e correio; Indústria extrativa. Assim, no intuito de facilitar a correlação das informações, optou-se por classificar as empresas conforme o Quadro 3:

**Quadro 3 - Classificação das empresas de acordo com o setor de atuação**

<b>Setor das Empresas analisadas</b>	<b>Classificação</b>
Industria de transformação	A
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	B
Construção	C
Comércio	D
Transporte, armazenagem e correio	E
Indústria extrativa	F
Industria de transformação	G

**Fonte:** A Autora.

Com a finalidade de alcançar os objetivos 2 e 3, os dados secundários provenientes dos inventários das empresas no Maranhão foram tabulados, organizados em tabelas, quadros e gráficos em formato de colunas e barras. Devido à pouca quantidade de empresas, atuantes no Estado do Maranhão, que divulgam os dados anuais de emissões GEE por meio de inventários na plataforma do programa GHG Protocol, decidiu-se por analisar os dados referentes ao período de 2008 a 2015.

No intuito de avaliar o nível de abrangência dos inventários das empresas do Estado do Maranhão, comparou-se estes com dados referentes aos Estados do Ceará, Pará e Piauí. A escolha dos estados citados se dá devido à proximidade desses com o Maranhão, o que promove similaridade em aspectos sociais e climáticos, bem como, a presença dos setores iguais disponíveis na plataforma do programa.

Outro ponto do trabalho foi identificar as possíveis falhas na veracidade das informações. Nessa fase, foram analisadas as empresas que possuem seus inventários verificados de forma independente, ou seja, por empresa contratada

para categorizar os dados disponibilizados pelas empresas em selos classificados em ouro, prata e bronze.

Buscou-se também, avaliar o nível de abrangência dos inventários na sociedade através de uma varredura nos *sites* das empresas notadas por A, B, C, D, E, F e G com o intuito de avaliar o grau de disponibilidade desses dados ao público.

Com o propósito de aprofundar a análise crítica dos inventários, foram levantados alguns itens selecionados na pesquisa e que pertencem ao conteúdo dos inventários do Programa *GHG Protocol* tais como: “Controle Operacional ou Participação Societária; Emissões fora do Brasil; Foi utilizado algum método e/ ou ferramenta intersetorial além daquelas fornecidas pelo Programa Brasileiro GHG Protocol; Foi utilizado algum método e/ ou ferramenta para setores específicos; Foi utilizado algum fator de emissão diferente daqueles sugeridos pelo Programa Brasileiro GHG Protocol; Descrição de indicadores de emissão de GEE para as atividades da organização. Por exemplo, tCO<sub>2</sub>e/produtos fabricados; Informações sobre contratos com clientes e fornecedores que incluam cláusulas vinculadas à elaboração de inventários de GEE e/ou ao envio de informações relacionadas e Descrição sobre ações internas para melhoria da qualidade do inventário de GEE”. A análise considerou a expressividade no número de informações relatadas pelas empresas nos inventários. Dessa forma, os dados foram apresentados em um único quadro.

Ainda em relação aos objetivos 3 e 4, foram analisados dados de emissões dos escopos 1, 2 e 3 representados em tCO<sub>2</sub>e das empresas A, B e C. Esses dados foram compilados e exibidos em gráficos no formato de colunas.

Para finalizar os objetivos 3 e 4, identificou-se ações ambientais para redução de emissões de GEE nos inventários e ou nos *sites* das empresas estudadas. Para tal, adotou-se as perguntas utilizadas pelo Programa GHG Protocol dentro dos inventários, a saber: “A organização possui projetos de redução de emissões? Possui descrição de estratégias e projetos para a gestão de emissões de GEE? A organização possui projetos de compensação de emissões? ” Nesse intuito, os dados foram coletados, tabulados e posteriormente apresentados em quadros. Também nesse ponto da pesquisa, foi realizada a mesma ação para os estados

Ceará, Pará e Piauí, pois dessa forma é possível analisar se as informações encontradas estão muito distantes da realidade dos outros estados abordados.

A metodologia foi caracterizada, portanto, como uma pesquisa-ação, na qual corresponde à condução de pesquisas de natureza participativa e preocupa-se com a elaboração de diagnóstico. Dessa forma, os resultados das análises em tabelas, quadros e gráficos serão apresentados no item 5 de resultados e discussões.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No Maranhão, ainda é pouco o número de empresas que fazem parte do programa de inventários públicos de emissões de GEE. O levantamento dos inventários foi realizado tendo como alvo o Estado do Maranhão, porém, foram encontradas sete empresas declarantes, compreendendo nove unidades conforme Tabela 5.

**Tabela 5 - Empresas no Maranhão participantes do GHG Protocol Brasil**

<b>Empresa</b>	<b>Matriz</b>	<b>Unidade</b>	<b>Controlada</b>	<b>Ano do inventário</b>
A	0	3	0	2011 - 2015
B	0	1	0	2012 - 2014
C	0	1	0	2012 / 2015
D	0	1	0	2012 - 2015
E	0	1	0	2010 - 2015
F	0	1	0	2009 - 2015
G	0	1	0	2008 - 2015

**Fonte:** A Autora.

No caso da organização A, ela possui uma empresa no Maranhão que se subdividi em 3 unidades de negócio, a saber: administrativo, redução e refinaria. A matriz da unidade participa do programa *GHG Protocol* desde sua criação em 2008, porém a unidade no Maranhão só possui registro a partir de 2011.

A empresa B reporta os inventários da unidade do Maranhão, localizada no Município de São Mateus. As duas, tanto a matriz como a filial, possuem somente três anos de participação no programa do *GHG Protocol*.

A empresa C também possui unidade no Maranhão e reportou suas emissões nos anos de 2012 e 2015. Nota-se que o período em que não há registro dos inventários (2013 e 2014) a empresa não apresenta uma justificativa para a ausência dos dados.

Nos relatórios da organização D, é apresentada uma lista das unidades e controladas que foram incluídas no inventário, porém a empresa não declara as emissões de todas unidades, justificando que somente é obrigatório o relato

desagregado daquelas que possuem emissões de escopo 1 iguais ou superiores a 10.000 tCO<sub>2</sub>e por ano. O relato das emissões das outras unidades, assim como o das controladas, é opcional. Somente no relatório de 2015, é apresentada a unidade de São Luís, porém segue o mesmo critério de não ser obrigatório. O mesmo ocorre com a companhia E, que somente a partir de 2011 começou a citar a unidade de São Luís em seus relatórios, mas também não declarou as emissões. Nesses casos, para unidades que não possuem relato desagregado, torna impossibilitada a análise crítica gerando ações genéricas para a sua matriz.

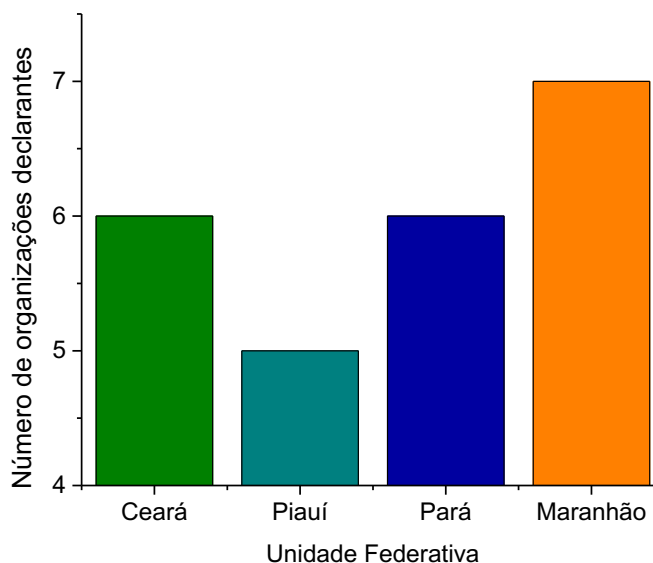
Algumas organizações, como do setor de atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados, não declaram as emissões de todas as suas unidades, por vezes, justificando em seus relatórios por meio de observações, como a seguinte: “A empresa está estruturada em unidades de Matriz, Filial e Rede. Nesse contexto, o inventário realizado contempla as mais de 4 mil unidades do banco, organizadas em Matriz, Filial e Rede”<sup>4</sup>.

No caso da empresa F, a sua matriz iniciou no programa em 2009, mas informou as emissões da sua unidade no Maranhão somente no relatório de 2015, assim como a empresa G, esta última, com adesão da sua matriz em 2008, também só reporta a unidade do Maranhão em 2015. Diante desse fato, para as empresas F e G ainda não é possível uma análise comparativa dos dados informados.

Comparando-se com alguns estados do Norte e Nordeste, o Maranhão não se distancia muito da realidade de outros estados e mesmo com a baixa adesão das empresas, ainda possui um número ligeiramente maior que outros entes da federação, a exemplo do Ceará, Piauí e Pará (Gráfico 1).

---

<sup>4</sup> Inventário de emissões de gases de efeito estufa. Disponível em: <<https://sistema.registropublicodeemissoes.com.br/public/organizations/1291/cycles/9.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

**Gráfico 1 - Número de organizações que declaram inventários em outros Estados**

**Fonte:** A Autora.

Segundo os estudos de Carloni (2012), muitas cidades no mundo reconhecem a realização de inventários de emissões de gases de efeito estufa em nível local como uma ferramenta capaz de ajudar os tomadores de decisão na identificação das emissões produzidas por diferentes atividades e no planejamento de ações. Ainda segundo o pensamento da autora, o inventário é o passo inicial de maior importância para se diagnosticar como os setores da sociedade contribuem para as emissões de GEE com suas atividades.

Ainda em relação à motivação das empresas para declarar dados ambientais, os autores Murphy e McGrath (2013), relatam que algumas empresas divulgam relatórios para evitar sanções financeiras associadas, propondo a teoria da dissuasão e prevenção como uma motivação da empresa.

Os autores Mahadeo, Oogarah-hanuman e Soobarayen (2011) analisaram os relatórios de sustentabilidade, de 2004 a 2007, das empresas cotadas da Mauritânia, tendo por base o contexto de uma economia emergente. Apontam que houve um significativo crescimento da quantidade e qualidade do relato ambiental relacionado com a necessidade que as empresas têm em gerirem sua relação com alguns stakeholders específicos como respostas às críticas sobre corrupção e as práticas empresariais pouco éticas.

Rankin, Windson e Wahyuni (2011) procuraram compreender se a divulgação dos gases de efeito estufa estão relacionados com um sistema de organização interna. Os autores concluíram que a credibilidade e extensão da divulgação está relacionada com a existência de sistema de gestão ambiental certificado e a utilização do *Global Report Initiative* (GRI). As empresas que divulgam informações mais credíveis são tendencialmente de grande dimensão.

No mesmo pensamento, Ferreira e Lima (2011) confirmam que as iniciativas que promovam o monitoramento de emissões corporativas, sobretudo a divulgação dos inventários, cumprem um importante papel na viabilização da gestão eficiente de GEE. Ainda segundo os autores um inventário de emissões detalhado dá veracidade para os números do país que o reporta, o que é extremamente relevante para verificar o cumprimento de metas de redução, e para dar transparência em relação às ações que o país adota para diminuir suas emissões.

Diante do fato do que leva as empresas a exporem seus dados ambientais, Laine (2009) analisou como o relato ambiental é utilizado para resposta às pressões institucionais decorrentes do contexto social. Para tanto, pesquisou os inventários de uma empresa química finlandesa no período entre 1972 a 2005. Concluindo que as práticas de relato têm alterado face às mudanças no contexto social e institucional como resposta às pressões institucionais.

Dessa forma, os autores Abreu, Albuquerque e Freitas (2014), executaram um estudo quanto a priorização das estratégicas em projetos de redução das emissões de GEE. Assim, foram efetuadas entrevistas em uma empresa de distribuição de energia elétrica, os entrevistados fazem parte da presidência da empresa juntamente com os gestores das áreas de planejamento e controle, *marketing*, regulação, meio ambiente, responsabilidade social e pesquisa e desenvolvimento. Nas entrevistas, destacam-se algumas falas que segundo os autores denotam ausência de prioridade na redução do impacto ambiental ou da vulnerabilidade à mudança climática.

Se fosse dado um maior peso para essa questão, eu não sei se a gente ia mudar da água para o vinho, mas com certeza a gente ia pelo menos parar, olhar com calma, com mais atenção e ver qual é o valor que eu posso trazer pra companhia [...]

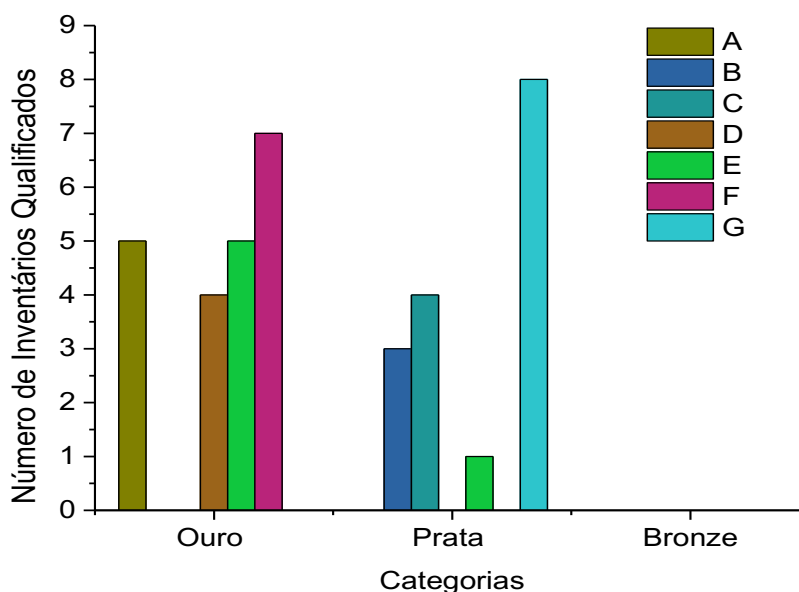
O diretor de Relações Institucionais, Governo, Meio Ambiente e Responsabilidade Social Corporativa afirma que a sociedade não cobra. Entretanto, a sociedade está despertando para o tema ambiental e “acha legal, avalia bem uma empresa que está bastante vinculada a temas ambientais [...]”

O entrevistado acredita que, apesar de todo o esforço da empresa em projetos sustentáveis, a sociedade ainda não a identifica como uma empresa socialmente responsável. Contudo, destaca que a imagem de uma empresa responsável é percebida pelos órgãos ambientais, quando reconhecem uma maior preocupação ambiental por parte da empresa e reduzem a pressão [...] (ABREU; ALBUQUERQUE; FREITAS, 2014, p.584-585).

Os inventários possuem suas categorias de verificação definidas em ouro, prata e bronze. Cabe destaque a categoria ouro, considerada a mais completa. Ela precisa ser verificada por um Organismo Verificador (pessoa (s) competente (s) e independente (s), com a responsabilidade de conduzir e relatar processos de verificação) e esse organismo precisa ser acreditado segundo os critérios do INMETRO.

Um dos parâmetros de avaliação dos dados reportados pelas empresas junto ao *GHG Protocol* são as categorias de verificação. De acordo com os dados analisados observou-se que ao longo do período de estudo, 2008 a 2015, os inventários das empresas, compreendidas no estudo, estão distribuídos pelas diversas categorias. Assim, identificou-se que as sete organizações que já declararam seus inventários no *GHG Protocol* possuem: 21 categorias ouro, 16 pratas e 0 bronzes (Gráfico 2). A empresa F, integrante do programa desde 2009, possui o maior número de inventário com selo ouro. Vale ressaltar que as categorias de verificação levam em consideração à quantidade de informação disponibilizada nos inventários e os selos precisam ser renovados a cada novo inventário realizado.

Gráfico 2 - Número de Inventários por qualificação no Maranhão



Fonte: A Autora.

Percebe-se no gráfico que não foram declarados inventários na categoria bronze (inventário incompleto). Considera-se que o número de inventários na categoria ouro demonstra um comprometimento das empresas com o programa e com a gestão das emissões, pois buscam uma transparência em seus dados. Um aspecto questionável no gráfico é o caso das empresas que permanecem na categoria prata (B, C e G) e não buscam evoluir para o selo ouro ficando a dúvida quanto ao nível de interesse da empresa em obter melhoria constante nos reportes ou se tal situação pode ser justificada por custos das verificações.

O Programa *GHG Protocol* não possui uma ferramenta para analisar a transparência e grau de certeza dos dados informados, por isso a categoria que reconhece o selo ouro aos inventários é uma das formas de gerar um nível aceitável de confiabilidade das informações. De acordo com a Fundação Estadual do Meio Ambiente (2000), todo inventário traz um grau de incerteza associado, uma vez que se trata de estimativas e não de medições. Segundo Sahay (2004), a qualidade de uma boa divulgação de informações ambientais precisa ser incentivada e recompensada.

Comparando o programa *GHG Protocol* com o *Carbon Disclosure Project* (CDP), este possui ferramenta na qual as empresas são avaliadas em grau de transparência das informações, que para atingir uma posição no índice de liderança

em Desempenho do CDP, *Carbon Performance Leadership Index* (CPLI), a empresa deverá ter uma pontuação mínima de 85, equivalente à banda A da classificação do índice.

Em 2014, nenhuma empresa brasileira atingiu pontuação suficiente para participar da lista de líderes em desempenho o que demonstra que as empresas brasileiras ainda precisam amadurecer a integração estratégica do tema mudanças climáticas às suas prioridades.

A rastreabilidade dos dados é um quesito muito importante para garantir a confiança do inventário. Desta forma, a empresa precisa ter documentado seus procedimentos operacionais, bem como, possuir inventários de suas fontes emissoras de GEE. Assim, é fundamental documentar os processos e responsáveis, ou seja, para a gestão dos inventários ser considerada contínua, é necessário garantir a manutenção dos fluxos das informações mesmo na ausência dos mantenedores dos dados. A afirmação descrita é semelhante ao de Nonaka (2009), que citou a conversão do conhecimento individual em recurso disponível para outras pessoas como a atividade central da empresa criadora de conhecimento.

Ainda nessa linha, a autora Brito (2008) define que a gestão do conhecimento ou gestão de competências é a capacidade desenvolvida pelas organizações de mapear na sociedade, trazer para a organização, distribuir, criar, recompensar e reter conhecimento relacionado a sua competência essencial.

Para se ter um bom processo de elaboração de inventários, é importante que todos os setores envolvidos saibam a importância dos dados relatados. Hoje ainda é muito comum um processo mecanizado; ou seja, um setor responsável controla uma informação sem conhecimento da importância do seu trabalho.

A empresa A declarou ao Programa GHG Protocol, o seguinte:

Para chegar a estes resultados de uma forma coerente foi necessário um mapeamento estruturado dos processos da empresa, treinamentos e comprometimento das partes envolvidas. Os diferentes resultados têm igual importância, porém utilidades diferentes para a empresa. Os resultados por controle operacional representam um guia para a gestão de emissões visando a economia de baixo carbono, enquanto os resultados por participação societária comunicam claramente a responsabilidade da empresa e de seus stakeholders pelas emissões, tornando o inventário

ainda mais transparente e coerente. Para a empresa, a opção de reportar também por participação societária levou à multiplicação da prática de elaboração de inventário e do exercício de análise das oportunidades de redução de emissões de GEE. Hoje há poucas unidades em que a empresa tenha alguma participação societária que não monitoram suas emissões. Nestas já existem um compromisso e ações em andamento para a elaboração de seus próprios inventários (WORLD..., 2010, p. 22).

A disponibilidade do inventário de emissões nos *sites* das empresas é uma forma de tornar o reporte das emissões mais acessível e também disseminar as boas práticas para os usuários. No Quadro 4, percebe-se que a empresa B foi a que melhor evidenciou sua iniciativa e disponibiliza o endereço de acesso ao *site* do *GHG Protocol* onde está localizado seu inventário. As empresas F e G divulgam a iniciativa, porém não disponibilizam um *link* de acesso aos inventários. Por sua vez, as empresas A, C, D e E não possuem informações que direcione o público interessado a ter conhecimento da prática da empresa.

**Quadro 4 - Localização do inventário/informações no site institucional**

<b>Empresa</b>	<b>Localização do Inventário de Emissões</b>
A	Não disponibiliza o relatório no <i>site</i> da empresa
B	Divulga sua participação no <i>site</i> e disponibiliza em sua página um link para o programa
C	Não disponibiliza o relatório no <i>site</i> da empresa
D	Não disponibiliza o relatório no <i>site</i> da empresa
E	Não disponibiliza o relatório no <i>site</i> da empresa
F	Divulga sua participação, porém não disponibiliza o inventário nem o link do programa
G	Divulga sua participação, porém não disponibiliza o inventário nem o link do programa

Fonte: A Autora.

Dos dados apresentados no quadro 4, nota-se que, no Maranhão, as poucas empresas que fazem parte do programa não divulgam sua boa prática nos *sites*, que poderiam ser o cartão de visita para a sociedade e seus *stakeholders*. Observa-



se, portanto que a divulgação no programa ainda é muito discreta, transparecendo uma preferência por parte das empresas em manter o reporte de inventário somente para cumprimento de protocolos internos. Assim, é essencial uma ampla divulgação do programa de inventários públicos para tornar a publicação deles uma ferramenta atraente para a sociedade e um banco de dados utilizável.

Para Sousa Filho e Wanderley (2007), a comunicação entre empresas e consumidores ficou mais fácil, concreta e rápida com a Internet, sendo uma excelente ferramenta para a comunicação de informações relacionadas à Responsabilidade Social das Empresa (SER).

Holtz (2005) afirma que, atuando em ambientes competitivos, as empresas necessitam de ferramentas para ajudá-las a comunicar suas ações, projetos e atividades e a Internet mudou esse panorama, sendo considerada um excelente canal de comunicação, muito utilizado para vender produtos, divulgar informações e conectar pessoas, entre outras funcionalidades.

Uma possibilidade de tornar os inventários um banco de dados mais acessível no Maranhão, seria a sua divulgação em sites públicos tais como, Portal do Estado, Secretaria de Meio Ambiente do Estado e Município entre outros, levando transparência para a sociedade e conscientizando sobre a importância dessas informações na gestão das emissões e controle das mudanças climáticas.

Como por exemplo, o Estado de São Paulo possui divulgação do Registro Público de Emissões de Gases de Efeito Estufa, instituído e regulamentado pela Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC – Lei Estadual nº 13.798/2009) e o Decreto 55.947/2010, que tem como objetivo estabelecer critérios mensuráveis e acompanhar de forma transparente o resultado de medidas de mitigação e absorção de gases de efeito estufa, bem como auxiliar os agentes privados e públicos na definição de estratégias para o aumento de eficiência e produtividade (SÃO PAULO, 2009).

No Quadro 5 abaixo, estão relacionados alguns critérios específicos do formulário que faz parte do inventário do *GHG Protocol* utilizados nesta pesquisa para avaliar a qualidade do reporte feito por cada empresa em seu inventário de GEE. Ressalta-se que as informações apresentadas no quadro não consideram se os itens avaliados foram reportados de maneira correta, apenas destaca se elas foram ou não declarados pelas empresas.

Quadro 5 - Alguns dos Itens abordados pelos inventários das empresas de 2011 – 2015

<b>Resumo dos Inventários</b>	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>	<b>Empresa D</b>	<b>Empresa E</b>	<b>Empresa F</b>	<b>Empresa G</b>
Controle Operacional ou Participação Societária	Controle Operacional/ Participação societária	Controle Operacional	Controle Operacional	Controle Operacional	Controle Operacional	Controle Operacional	Controle Operacional
Emissões fora do Brasil	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Não relatado	Sim	Sim
Foi utilizado algum método e/ ou ferramenta intersetorial além daquelas fornecidas pelo Programa Brasileiro GHG Protocol?	Não utilizado	Não utilizado	Não utilizado	Sim	Não utilizado.	Sim	Não utilizado
Foi utilizado algum método e/ ou ferramenta para setores específicos?	Não utilizado	Não utilizado	Não utilizado	Não utilizado	Não utilizado	Sim	Não utilizado
Foi utilizado algum fator de emissão diferente daqueles sugeridos pelo Programa Brasileiro GHG Protocol?	Não utilizado	Não utilizado	Não utilizado	Não utilizado	Não utilizado	Não utilizado	Não utilizado

*“Continua”.*

Continuação do Quadro 5 - Alguns dos Itens abordados pelos inventários das empresas de 2011 – 2015

<b>Resumo dos Inventários</b>	<b>Empresa A</b>	<b>Empresa B</b>	<b>Empresa C</b>	<b>Empresa D</b>	<b>Empresa E</b>	<b>Empresa F</b>	<b>Empresa G</b>
Descrição de indicadores de emissão de GEE para as atividades da organização. Por exemplo, tCO <sub>2</sub> e/produtos fabricados	Não relatado	Sim	Não relatado	Sim	Sim	Sim	Sim
Informações sobre contratos com clientes e fornecedores que incluam cláusulas vinculadas à elaboração de inventários de GEE e/ou ao envio de informações relacionadas	Não relatado	Sim	Não relatado	Sim	Não relatado	Sim	Não relatado
Descrição sobre ações internas para melhoria da qualidade do inventário de GEE.	Não relatado	Sim	Não relatado	Sim	Não relatado	Sim	Sim

Fonte: A Autora.

Em relação às informações contextuais, os dados foram analisados de 2011 a 2015, período em que há registro de dados para as unidades no Maranhão. O primeiro item questiona se a empresa possui controle operacional ou participação societária. O item em análise visa direcionar a empresa a somente declarar suas fontes de emissões se a mesma instituição possuir controle operacional. Assim, evita-se uma dupla contabilização das fontes em inventários feitos por acionistas de uma dada organização.

Para a abordagem das empresas que possuem emissões fora do Brasil, é necessário delimitar as fronteiras geográficas das emissões, evitando que dados estrangeiros sejam contabilizados no inventário. Nesse caso, somente as empresas F e G reportaram emissões fora do Brasil.

A respeito da utilização de outros métodos ou ferramentas, além da disponibilizada pelo programa em análise, as empresas D e F informaram a utilização de métodos específicos em seus inventários, tais como: IPCC 2006 – efluentes e resíduos - e IPCC 2006 – fontes móveis e estacionárias respectivamente.

O formulário também questiona sobre a utilização de método e ou ferramenta para setores específicos. Nessa abordagem, foi informado pela empresa F a utilização de métodos específicos para estimativa de cálculo de emissões em processo de mineração do carvão mineral e na produção de amônia.

No item que trata da utilização de fatores de emissões todas as empresas relataram não utilizar outro fator além daqueles disponíveis no programa *GHG Protocol*.

Ainda referente ao formulário, foi analisado a utilização de indicadores de emissão de GEE para as atividades da organização. Apesar da maioria das empresas responderem a essa questão no formulário, as informações não apresentam nível de detalhamento suficiente gerando dúvidas quanto à forma do indicador aplicado a cada uma. Vale destacar a resposta da empresa G, que descreve com detalhes seu indicador de emissões, a saber:

A empresa G utiliza três indicadores de intensidade de emissões: intensidade de papel acabado, cuja métrica consiste em emissões de escopo 1 em tCO<sub>2</sub>e por produção de papel acabado em toneladas; intensidade de celulose de mercado, cuja métrica consiste em emissões de escopo 1 em tCO<sub>2</sub>e por produção de celulose de mercado em toneladas e

intensidade de celulose vendável, cuja métrica consiste em emissões de escopo 1 em tCO<sub>2</sub>e por um denominador que inclui produção de celulose de mercado e celulose para produção de papel em toneladas. Intensidade (papel acabado): 1,32 t CO<sub>2</sub>e / t papel; Intensidade (celulose de mercado): 0,48 t CO<sub>2</sub>e/t celulose de mercado; Intensidade (celulose vendável): 0,368 t CO<sub>2</sub>e/t celulose vendável<sup>5</sup>.

Quanto às informações sobre contratos com clientes e fornecedores que incluam cláusulas vinculadas à elaboração de inventários de GEE, das empresas que afirmaram possuir, somente a empresa F detalhou a forma como é feita. informou ainda que disponibiliza capacitação para seus fornecedores na elaboração de inventários de emissões de GEE.

Por fim, a respeito da padronização dos dados e conseqüentemente a melhoria na divulgação dos inventários, percebe-se que as empresas B, D, F e G, apesar de relatarem possuir melhoria contínua nos seus inventários, descrevem de forma superficial como é feita a gestão interna. Novamente, a empresa G apresentou um descritivo mais detalhado para o programa *GHG Protocol* com o seguinte esclarecimento:

Os primeiros relatórios de emissões de GEE da empresa G foram produzidos em 2007, com a ajuda de uma consultoria externa, e contemplavam os Inventários de emissões de 2003 a 2006 e do ano base de 2000. Em 2008, com sua entrada no Programa Brasileiro *GHG Protocol*, a empresa conseguiu uma maior exatidão com base em padrões brasileiros no relatório de suas emissões. O grande desafio para a empresa - que possui um quadro extenso de colaboradores participando da elaboração dos inventários de emissões - era sistematizar o inventário e garantir que os dados fornecidos a cada ano fossem coletados de maneira uniforme, assegurando desta forma qualidade e exatidão nos resultados finais do Inventário. Em 2009 a empresa deu um importante passo a fim de criar procedimentos específicos para a coleta de dados e, a partir de entrevistas com os colaboradores envolvidos, foi elaborado um documento que servirá como um "Manual Padrão para Coleta de Dados de GEE". Esta sistematização já está auxiliando a empresa a quantificar as emissões ocorridas ao longo de todo o ciclo de vida de seus produtos, o que possibilita o cálculo da pegada de carbono de cada um (WORLD..., 2010, p. 14).

---

<sup>5</sup> Inventário de emissões de gases de efeito estufa. Disponível em: <<https://sistema.registropublicodeemissoes.com.br/public/organizations/438/cycles/9.pdf>>. Acesso em: 20 de fev. de 2017.

Infere-se nos dados do quadro 5, que os inventários são apresentados com poucas informações o que dificulta torná-lo um instrumento de gestão para as empresas e uma ferramenta de pesquisa ou controle para as pessoas e o poder público. Além disso, esse fato pode comprometer a transparência e o entendimento do inventário, uma vez que o detalhamento é um ponto crucial para uma boa análise e identificação das melhorias implantadas em comparação com outros anos ou com outros inventários da mesma área.

Além dos informes textuais presentes nos inventários publicados, analisou-se também o histórico das emissões das empresas A, B e C com intuito de avaliar o comportamento dos dados em cada ano identificados na pesquisa. É interessante registrar, que não foram avaliadas as empresas D e E, uma vez que, estas não declaram as emissões de suas unidades no Maranhão. Já as empresas F e G, não foi possível realizar um estudo evolutivo das emissões porque, somente no ano de 2015 a organização passou a declarar as emissões por unidade que incluem aqueles presentes no Maranhão. Diante desse fato, os dados do inventário de 2015 das empresas (Tabela 6) foram apresentados na pesquisa por despertar para a quantidade de emissões de GEE em tCO<sub>2</sub>e, apesar de não ser possível apresentar um comparativo com outros anos.

**Tabela 6 - Emissões declaradas no Inventário de 2015 (tCO<sub>2</sub>e.)**

	INDÚSTRIA EXTRATIVA (DUAS UNIDADES NO MA)		INDUSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO (DUAS UNIDADES NO MA)	
	F1	F2	G1	G2
Escopo 1	739.182,79	0	497.467,55	66.338,10
Escopo2	973,600	31.521,30	1.081,50	25,26
Escopo 3	144.664,73	6.650,06	45.033,30	9.709,00

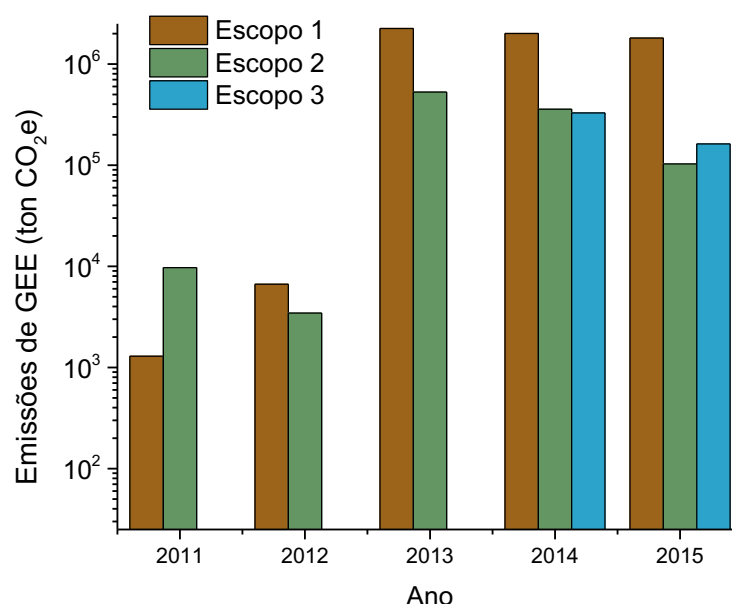
**Fonte:** A Autora.

Em consonância com os dados reportados pela empresa A nos dois primeiros anos, identificou-se dados de emissões muito pequeno quando comparado a evolução das emissões contabilizadas nos anos seguintes (Gráfico 3) a exemplo de

2012, no escopo 1, que foi declarado 12.901,12 tCO<sub>2</sub>e., já em 2013 esse valor passou para 2.246.114,18 tCO<sub>2</sub>e; ou seja, um aumento incompreensível de quase 340 vezes. A empresa não apresentou justificativas para a mudança tão considerável nos valores declarados. Nota-se também, que de 2011 a 2013, não eram reportados os dados do escopo 3.

Cabe lembrar, que o escopo 3 é uma categoria de relato opcional, que permite a consideração de todas as outras emissões indiretas e são consequência das atividades da empresa, mas ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas pela empresa.

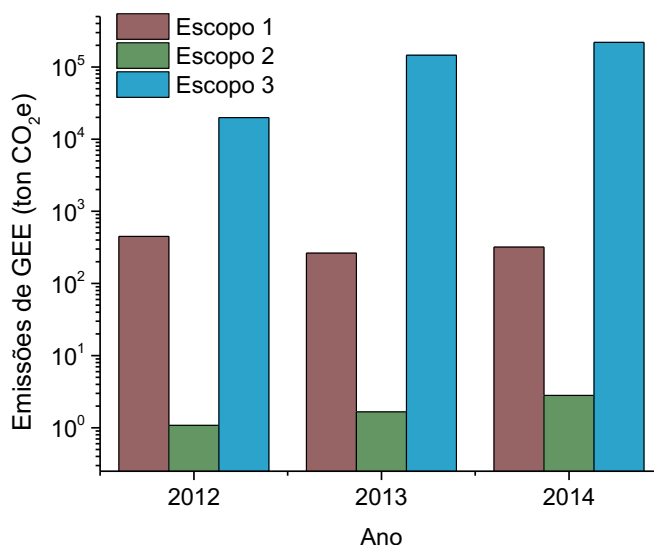
**Gráfico 3 - Emissões de GEE reportadas pela empresa A**



Fonte: A Autora.

Já a empresa B, nos inventários de 2012, 2013 e 2014 (Gráfico 4) escopo1 e 2 não foram identificados números discrepantes nos dados reportados. Somente observou-se, no escopo 3, uma considerável mudança no dado apresentado no ano de 2012 em relação a 2013 e 2014. A empresa B também não apresentou nenhuma análise crítica para os dados declarados.

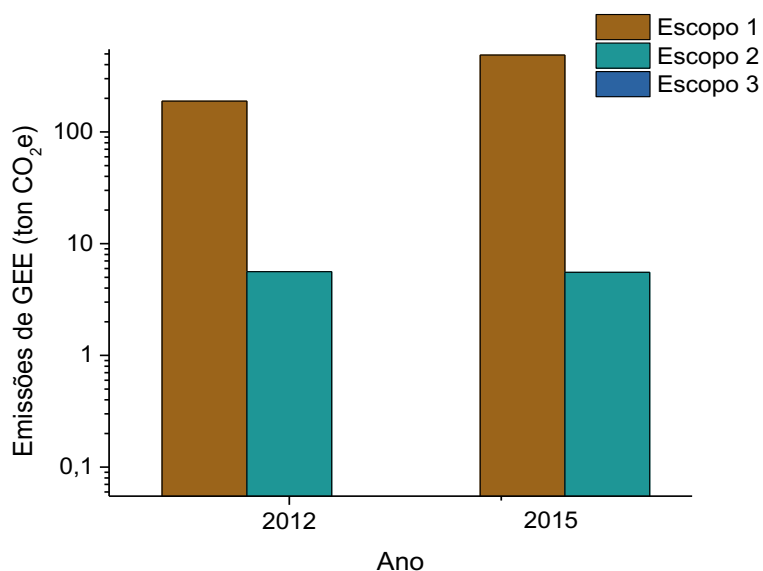
**Gráfico 4 - Emissões de GEE reportadas pela empresa B**



Fonte: A Autora.

No caso da empresa C (Gráfico 5), verificou-se no escopo 1 o aumento de 138% do ano 2012 para 2015. O relatório da empresa não comenta sobre o aumento do número. No escopo 2, os dados se mantiveram muito próximos nos dois anos. A empresa também não divulgou o escopo 3.

Gráfico 5 - Emissões de GEE reportadas pela empresa C



Fonte: A Autora.

Geralmente as empresas que estão desde o início do programa de inventários de emissões tomam como base o primeiro ano declarado para iniciarem sua gestão das emissões de GEE. Nesse aspecto, vale frisar a importância da revisão dos valores reportados, pois é possível que os primeiros trabalhos possam



ter erros que já foram superados pela empresa. Assim sendo, o ano escolhido como ano base deve ser avaliado, pois alguns fatores podem mudar a realidade das emissões seja para mais ou menos, a exemplo de algumas situações como: aquisição de equipamentos mais eficientes, terceirização ou desterceirizações, mudanças nos limites de inventários ou nas metodologias de cálculo, exclusões de fontes, unidades ou operações.

No que se refere às ações para redução de gases de GEE das empresas observadas no estudo, o Quadro 6 apresenta um resumo das informações presentes nos inventários avaliados.

**Quadro 6 - Resumo das informações ambientais das empresas presentes no MA**

<b>Empresas</b>	<b>A organização possui projetos de redução de emissões?</b>	<b>Possui descrição de estratégias e projetos para a gestão de emissões de GEE?</b>	<b>A organização possui projetos de compensação de emissões?</b>
A	Não relatado	Não relatado	Não relatado
B	Não relatado	Sim	Não relatado
C	Não relatado	Não relatado	Não relatado
D	Não relatado	Sim	Sim
E	Não relatado	Não relatado	Não relatado
F	Sim	Sim	Não relatado
G	Não relatado	Sim	Não relatado

Fonte: A Autora.

Percebe-se nas informações do quadro 6, que as empresas D e F, foram as que mais forneceram informações ambientais no reporte dos dados. A empresa G, que conforme o quadro 6 descreve algumas estratégias e projetos de redução de gases de GEE, reportou que:

A empresa tem realizado investimentos e implementado diversas ações que se refletem em redução de emissões de GEE, tais como:

- Implantação do novo digestor na unidade G, que permitiu a redução de 33,5% no consumo de gás natural, representando uma redução de 115 mil ton CO<sub>2</sub>e no balanço de emissões.

- Nova caldeira de biomassa na unidade X, que também permitiu a redução de 11,2% no consumo de gás natural, representando uma redução de 18 mil t CO<sub>2</sub>e no balanço de emissões.
- Programa de Eficiência Operacional, que foi responsável, dentre outros ganhos, pela queda no consumo em 41,0% de energia elétrica em todas as unidades e pela consequente redução de 53 mil ton CO<sub>2</sub> de escopo 2. Além disso, a autogerarção de energia elétrica nas unidades X e Y, bem como a exportação de energia elétrica para a rede evitaram juntos a emissão de 570 mil ton CO<sub>2</sub>e para a atmosfera<sup>6</sup>.

Comparando os informes ambientais apresentadas nos relatórios de emissões do registro público com as informações de projetos para redução de emissões nos *sites* das empresas, verifica-se que não há uniformidade dos relatos. Os resultados obtidos são condizentes com os estudos de Costa e Marion (2007), que apontam para uma falta de comprometimento por parte das empresas em demonstrar as suas informações ambientais em relatórios que facilitem a análise dos usuários.

A exemplo da empresa A representada pela unidade no Maranhão neste estudo, não apresentou informação alguma dos seus projetos de redução de gases de efeito estufa nos inventários, porém em sua página na *internet*, relatório de sustentabilidade e documento do Fórum Clima de 2010 relata algumas ações nessa área, a exemplo do relato do Fórum, tem-se:

Em 2010, a empresa A lançou oficialmente seu Programa de Eficiência Energética para a América Latina e Caribe, cujas principais atividades estão relacionadas à otimização de processos, redefinição de matriz energética por meio da busca de substituição de combustíveis por insumos com menores fatores de emissão e adoção de tecnologias mais eficientes. O programa é voltado também para a conscientização e o engajamento de todos os colaboradores da empresa, tanto em relação à questão energética dos processos industriais da companhia, quanto ao uso doméstico consciente (FÓRUM CLIMA, 2010, p. 12).

---

<sup>6</sup> Inventário de emissões de gases de efeito estufa. Disponível em: <<https://sistema.registropublicodeemissoes.com.br/public/organizations/438/cycles/9.pdf>>. Acesso em: 20 de fev. de 2017.

Outro destaque é a empresa F, que não relatou projeto algum de compensação nos inventários, porém anunciou em sua página, como forma de compensação, um plano de metas para reduzir as emissões até 2020. Entre as medidas de mitigação está a redução de 74% da queima de gás metano em minas de carvão e troca de óleo combustível por gás natural em suas unidades (CHIARETTI; MÁXIMO, 2016).

Clarkson, Overell e Chapple (2011) procuraram compreender a relação entre o relato e o desempenho ambiental corporativo de 51 empresas dos setores mineiro e de manufatura da Austrália, concluindo que existe uma relação positiva entre o desempenho e o relato ambiental. Também Burnett e Hansen (2008), examinaram a relação entre o desempenho ambiental e a eficiência produtiva de uma indústria de eletricidade dos Estados Unidos. Os resultados demonstraram que uma gestão ambiental proativa permite reduzir os custos ambientais e pode contribuir para a adoção de um sistema de gestão de custos.

Complementando a problemática, Winn (*et al.*, 2011), afirma que mesmo as organizações buscando reduzir suas emissões, elas não concretizam de fato ações para mitigação/adaptação, tampouco percebem os riscos climáticos que podem enfrentar.

Com a finalidade de enriquecer a pesquisa buscou-se também comparar os níveis de informações ambientais apresentados pelos inventários em outros estados tais como: Ceará, Piauí e Pará descritos no Quadro 7 a seguir:

Quadro 7 - Resumo das informações ambientais das empresas dos estados do Ceará, Piauí e Pará

Setores das Empresas		A organização possui projetos de redução de emissões?	Possui descrição de estratégias e projetos para a gestão de emissões de GEE?	A organização possui projetos de compensação de emissões?
Ceará	Indústrias de transformação 1	Não relatado	Não relatado	Não relatado
	Atividades profissionais, científicas e técnicas	Não relatado	Não relatado	Não relatado
	Eletricidade e gás	Não relatado	Sim	Não relatado
	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	Não relatado	Não relatado	Não relatado
	Transporte, armazenagem e correio	Não relatado	Não relatado	Não relatado
Piauí	Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura 1	Não relatado	Sim	Não relatado
	Indústrias de transformação 2			
	Indústrias de transformação 3	Não relatado	Sim	Não relatado
	Indústrias de Transformação 4	Não relatado	Sim	Sim

"Continua".

Continuação do Quadro 7 - Resumo das informações ambientais das empresas dos estados do Ceará, Piauí e Pará

Setores das Empresas		A organização possui projetos de redução de emissões?	Possui descrição de estratégias e projetos para a gestão de emissões de GEE?	A organização possui projetos de compensação de emissões?
Pará	Indústrias de transformação 5	Não relatado	Não relatado	Não relatado
	Saúde humana e serviços sociais	Não relatado	Sim	Não relatado
	Indústrias de transformação 6	Não relatado	Sim	Não relatado
	Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura 2	Não relatado	Sim	Não relatado
	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	Não relatado	Sim	Não relatado
	Construção	Não relatado	Não relatado	Não relatado

Fonte: A Autora.

Observa-se no quadro 9, que a forma de publicação dos dados nos estados do Ceará, Piauí e Pará são semelhantes às empresas com atividades no Maranhão; ou seja, a maior parte das que foram avaliadas não relatam ou não possuem nos seus inventários do Programa *GHG Protocol* ações para redução de gases de GEE. Das empresas que apresentaram alguma informação de projetos ou estratégias para redução das emissões atmosféricas nos estados avaliados no quadro 9, foram retirados alguns trechos, a seguir:

A empresa do setor de Eletricidade e gás reportou: “Informações disponíveis no inventário corporativo da EDP Energias do Brasil S.A”.

No setor Indústrias de transformação 3 esclareceu-se os seguintes pontos:

A empresa já é detentora da ISO 9001 no processo produtivo e busca a melhoria contínua permanente com incentivo as ideias criativas de seus funcionários. O próximo passo é a implantação da ISO 14001 - Gestão Ambiental. Na formulação para confecção das espumas adota controles e medidas para reduzir as emissões de GEE, inclusive com materiais que não agredem o meio ambiente e já reduziu mais de 50% de suas emissões na produção desde a sua fundação. Está implantando programas de conscientização tanto na produção como no consumo de energia e está neste momento com estudos na área de eficiência energética<sup>7</sup>.

A Unidade do setor Indústrias de transformação 2 expôs as seguintes considerações:

A unidade tem optado quando possível pelo consumo de substâncias e produtos menos agressivos ao meio ambiente. Esta unidade, há alguns anos, utiliza como combustível em caldeiras o LCC e o Óleo de Jaborandi. O primeiro é um óleo derivado da castanha de caju, muito comum da região em que está situada em substituição ao óleo BPF, derivado do petróleo. Consumindo esse biocombustível de alto poder calorífico, retirado da casca da castanha durante o processo de beneficiamento da mesma, contribuimos para o maior aproveitamento da castanha, diminuindo o resíduo final do fornecedor. Já o Óleo de Jaborandi é um resíduo do nosso

---

<sup>7</sup> Inventário de emissões de gases de efeito estufa. Disponível em: <https://sistema.registropublicodeemissoes.com.br/public/organizations/1236/cycles/8.pdf>. Acesso em: 15 de fev. 2017.

processo industrial que, a partir de alguns estudos, comprovou-se a possibilidade de sua queima nas caldeiras, evitando o descarte<sup>8</sup>.

Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura 1 somente informou: “Optou-se pela utilização de lenha como combustível da caldeira”.

Também no setor Indústrias de transformação 4 comentou-se sobre algumas ações ambientais:

No ano de 2015 iniciamos o plano de ação para redução no consumo de energia elétrica. Outro programa iniciado foi a redução no consumo de combustíveis, bem como substituição de gasolina por etanol. Entretanto, em 2015 houve um aumento na frota de veículos que impacta diretamente no foco de redução de combustíveis da organização<sup>9</sup>.

Dentro do setor de Saúde Humana e Serviços Sociais declarou-se sobre o ano base dos cálculos: “Por ser o primeiro ano de cálculo de inventário, iniciaremos nossas estratégias de redução e gestão de emissões a partir das informações geradas no ciclo de 2013<sup>10</sup>.”

A Unidade do setor Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura 2 fez as seguintes observações:

Uso de sistema de transporte mais eficiente por meio de organização logística ponto a ponto e/ou nova organização das equipes de campo; Ajuste no consumo de combustível em alguns contratos por meio do controle das emissões de GEE; Maior controle dos processos que permeiam a gestão de GEE por meio do Programa de Racionalização de Recursos Operacionais; Conscientização ambiental organizacional por meio de programas como o SOMOS e o Mecanize a sua ideia<sup>11</sup>.

---

<sup>8</sup> Inventário de emissões de gases de efeito estufa. Disponível em: <<https://sistema.registropublicodeemissoes.com.br/public/organizations/1318/cycles/9.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

<sup>9</sup> Inventário de emissões de gases de efeito estufa. Disponível em: <<https://sistema.registropublicodeemissoes.com.br/public/organizations/108/cycles/9.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

<sup>10</sup> Inventário de emissões de gases de efeito estufa. Disponível em: <<https://sistema.registropublicodeemissoes.com.br/public/organizations/1797/cycles/6.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

<sup>11</sup> Inventário de emissões de gases de efeito estufa. Disponível em: <<https://sistema.registropublicodeemissoes.com.br/public/organizations/967/cycles/8.pdf>>. Acesso em 10 mar. 2016.

Nesta última seção contém os pontos identificados em relação a cada inventário declarado pelas empresas, seguida da exposição das práticas realizadas por estas para redução das emissões. Durante a elaboração do estudo, foi possível identificar que a ferramenta do programa *GHG Protocol* possui potencial para se tornar gerencial na identificação de oportunidades no âmbito da gestão das emissões atmosféricas, porém no modelo e práticas adotados atualmente ela não consegue alcançar seu objetivo, além disso, a pouca adesão das organizações ao programa torna-o pouco representativo da realidade.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Referente ao primeiro objetivo da pesquisa – identificar as empresas que declaram emissões atmosféricas por meio de inventários públicos do *GHG Protocol* – esses dados foram levantados no *site* do programa. Partindo desse ponto, conduziu-se para a codificação das empresas em setores denominados A, B, C, D, E, F e G. Dessa forma, elaborou-se um diagnóstico do quantitativo de empresas no Maranhão que possuem inventários públicos de emissões de GEE. Nesse contexto, o Maranhão, possui um retrato das emissões abaixo da realidade, ou seja, o número de empresas presentes no Estado que fazem parte do programa de inventários é muito pequeno o que torna a ferramenta de divulgação dos dados de emissões pouco representativa.

Com relação ao segundo e ao terceiro objetivos específicos deste trabalho – detectar o nível de abrangência dos inventários e a forma de divulgação adotadas pelas empresas; analisar o inventário de emissões das empresas presentes no Maranhão pontuando as possíveis falhas, boas práticas e dificuldades no seu entendimento – a análise dos inventários levou a algumas observações:

Primeiramente, no que se refere ao nível de abrangência dos inventários no Maranhão, apesar de ser baixo, é compatível com a realidade dos estados do Ceará, Pará e Piauí. É indispensável que haja uma maior divulgação do Programa de declaração de gases de GEE, pois na maioria das vezes poucos tomam conhecimento da grandeza do programa como ferramenta de gestão das emissões.

Quanto à veracidade das informações, nota-se que a maioria das empresas observadas possuem seus inventários com categoria ouro, apesar dos dados despertarem muitos questionamentos, é a única forma que o programa possui para atribuir transparência aos dados informados, uma vez que são verificados por organismos acreditados pelo INMETRO.

Concernente a boas práticas e detalhamento dos inventários, percebe-se, naqueles analisados no presente trabalho, que há uma carência na exposição das informações, pois uma vez que o programa em análise deixa aberta a possibilidade da escolha do nível de inserção dos dados, algumas empresas não primam em minuciar seus inventários. Entende-se, contudo, que um inventário de emissões de

gases de GEE, se bem feito, pode representar uma excelente oportunidade para revisar procedimentos de medida de insumos, produtos e subprodutos.

Nesse sentido, as empresas que declaram inventários de emissões de forma voluntária através do programa *GHG Protocol* Brasil apresentam muitas oportunidades de melhoria, porém, vale frisar, que a iniciativa já demonstra um compromisso ambiental e as colocam na frente de outras empresas que se omitem diante do quadro das mudanças climáticas e a necessidade de apoio às iniciativas para as reduções de GEE.

As iniciativas das empresas para redução das emissões somente poderão ser efetivas se forem fundamentadas no conhecimento das suas emissões. E considera-se neste trabalho, que a melhor expressão dessas emissões é um inventário bem elaborado e abrangente em todos os setores das organizações.

Outro ponto a ser destacado é a importância da efetivação das políticas de emissões de gases de GEE, a exemplo do Programa *GHG Protocol* Brasil, que define como voluntária ao invés de obrigatória a declaração das emissões empresarias. Algumas empresas adotam o programa motivadas por responsabilidade ambiental ou pressão de seus *stakeholders*. O Estado do Maranhão poderia inventariar suas emissões, pois aliado ao das empresas retrataria de maneira mais real as emissões de GEE. A experiência dos estados brasileiros que já elaboraram ao menos um inventário de GEE, quais sejam: Rio de Janeiro, Bahia, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo e Acre se destacaram na iniciativa de elaborar e disponibilizar seu inventário para a população.

Em suma, como contribuição de ordem prática e atendimento do objetivo 4, sugere-se algumas recomendações em aspectos, tais como: procedimento de coleta de dados, robustez dos dados, justificativas de alteração de escopo, análise crítica dos dados apresentados e informações de projetos para redução das emissões. Nesse sentido, para a elaboração efetiva dos inventários são necessários a complementação de alguns pontos, a saber:

- 1) Declarar o inventário contendo os escopos 1, 2 e 3;
- 2) Apresentar todos os poluentes gerados nos processos pertencentes aos 6 gases do Protocolo de *Kyoto*;

- 3) Apresentar no inventário um fluxograma de onde são geradas as informações que foram declaradas pela empresa;
- 4) Estabelecer um plano de gestão da qualidade para os inventários;
- 5) Elaborar uma política de recálculo do ano base sempre que os processos que geraram as informações sofrerem alguma mudança;
- 6) Análise crítica dos dados inventariados;
- 7) Divulgação para os funcionários das empresas participantes;
- 8) Formalizar os inventários para a sociedade;
- 9) Criar metas de redução das emissões;
- 10) Realizar verificação externa;
- 11) Traçar ações em decorrência dos dados de emissões apresentados;
- 12) Treinar equipe para elaboração de inventários.

Dessa forma, na forma como é feito atualmente, os inventários não conseguem cumprir seu papel no gerenciamento das emissões atmosféricas, pois não possuem metas e ações para redução nas emissões de GEE, tornando-se apenas uma ferramenta de *marketing* ambiental para valorar os serviços das empresas.

Assim, o inventário não precisa ser um fim em si mesmo ou somente um protocolo a ser cumprido, mas uma ferramenta para monitoramento de emissões e um marco para o desenvolvimento de estratégias de redução de GEE.

Para tanto, é importante que permita comparabilidade entre as emissões de diferentes empresas e ajude a promover a cooperação entre elas e conseqüentemente, estabelecer uma plataforma de dados capaz de associar experiências, otimizar a eficácia e interoperabilidade da ferramenta, testar diferentes abordagens, e promover o intercâmbio das melhores práticas em ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Em relação às pesquisas futuras seria interessante buscar um diagnóstico no panorama nacional para visualizar como a ferramenta está sendo implementada nas empresas, com o objetivo de analisar as ações efetivadas na gestão das emissões atmosféricas.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Mônica Cavalcanti Sá; ALBUQUERQUE, Aline Mota; FREITAS, Ana Rita Pinheiro. Posicionamento estratégico em resposta às restrições regulatórias de emissões de gases do efeito estufa. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 49, n. 3, p. 578-590, jul./set. 2014.
- ANTUNES, R. G.; QUALHARINE, E. L. A Norma Brasileira de Mudanças Climáticas: ABNT NBR ISO 14064. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 4., 2008, Niterói. **Responsabilidade Socioambiental das Organizações Brasileiras**. Niterói: Inovarse, 2008. Disponível em: <<http://www.inovarse.org/filebrowser/download/8846>>. Acesso em: 05 dez. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Guia de implementação: Gestão de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (GEE)**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://portalmppe.abnt.org.br/bibliotecadearquivos/>>. Acesso em: 13 jan. 2017.
- \_\_\_\_\_. **NBR ISO 14064-3:2007**: gases de efeito estufa – parte 3: especificação e orientação para a validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, 2007.
- BANCO DE DADOS DE QUEIMADAS. **Monitoramento de focos**. [S.l.: INPE, 2016?]. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>>. Acesso em: 19 dez. 2016.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental e empresarial**. 3. ed. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2011.
- BASTIANONI, S. et al. The connection between 2006 IPCC GHG inventory methodology and ISO 14064-1 certification standard: a reference point for the environmental policies at sub-national scale. **Environmental Science & Policy**, [S.l.], v. 44, p. 97-107, Dec. 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901114001385>>. Acesso em: 30 nov. 2016.
- BOCKEN, N. M. P. et al. Development of a tool for rapidly assessing the implementation difficulty and emissions benefits of innovations. **Technovation**, [S.l.], v. 32, n. 1, p. 19-31, 2012.
- BOIRAL, O. Global warming: should companies adopt a proactive strategy? **Long Range Planning**, [S.l.], v. 39, n. 3, p. 315-330, 2006.
- BOIRAL, O.; HENRI, J.; TALBOT, D. Modeling the impacts of corporate commitment on climate change. **Business Strategy and the Environment**, [S.l.], v. 21, n. 8, p. 495-516, 2012.
- BURNETT, R.; HANSEN, D. Ecoefficiency: defining a role for environmental cost management. **Accounting, Organizations and Society**, [S.l.], v. 33, p. 551-581,

2008. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0361368207000475>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

BEYERSDORF, A. J. et al. Abundances and variability of tropospheric volatile organic compounds at the South Pole and other Antarctic Locations. **Atmospheric Environment**, [S.l.], v. 44, p. 4565-4574, 2010.

BM&FBOVESPA. **Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE**. [S.l., 20--?].

Disponível em:

<<http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoIndice.aspx?Indice=ISE&idioma=pt-br>>. Acesso em: 19 maio 2016.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**.

Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 16 nov. 2015.

\_\_\_\_\_. Decreto de 28 de agosto de 2000. Dispõe sobre o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas e dá outras providências. **[Diário Oficial da União]**, Brasília, DF, 29 ago. 2000a. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/DNN/2000/Dnn28-8.2000.htm#art10](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/2000/Dnn28-8.2000.htm#art10)>. Acesso em: 10 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 3.515, de 20 de junho de 2000. Cria o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas e dá outras providências. Revogado pelo Decreto de 28 de agosto de 2000. **[Diário Oficial da União]**, Brasília, DF, 21 jun. 2000b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D3515.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3515.htm)>. Acesso em: 10 jan. 2016.

BRASIL. Decreto nº 5.445. de 12 de maio de 2005. Promulga o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberto a assinaturas na cidade de Quioto, Japão, em 11 de dezembro de 1997, por ocasião da Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. **[Diário Oficial da União]**, Brasília, DF, 13 de maio de 2005.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **[Diário Oficial da União]**, Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>. Acesso em: 10 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama.

**[Diário Oficial da União]**, Brasília, DF, 17 abr. 2003. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/2003/L10.650.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.650.htm)>. Acesso em: 10 jan. 2016.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. **[Diário Oficial da União]**, Brasília, DF, 30 dez. 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm)>. Acesso em: 10 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **[Diário Oficial da União]**, Brasília, DF, 02 ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 22 abr. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Comunicação Nacional Inicial do Brasil à Convenção-Quadro Das Nações Unidas sobre mudança no clima**. Brasília, DF, 2004.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Política nacional de mobilidade urbana sustentável**. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <<http://www.ta.org.br/site/Banco/7manuais/6PolíticaNacionalMobilidadeUrbanaSustentavel.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério de Ciência e Tecnologia. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. Brasília, DF, 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério de Ciência e Tecnologia. **Segunda comunicação nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0213/213909.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0213/213909.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Poluentes atmosféricos**. [S.l., 20--?]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/poluentes-atmosf%C3%A9ricos>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Resolução do CONAMA nº 03, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. **[Diário Oficial da União]**, Brasília, DF, 22 ago. 1990a. Seção 1, p. 15937-15939.

\_\_\_\_\_. Resolução do CONAMA nº 08, de 28 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição. **[Diário Oficial da União]**, Brasília, DF, 28 dez. 1990b. Seção 1, p. 25539.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 382, de 26 de dezembro de 2006. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. **[Diário Oficial da União]**, Brasília, DF, 02 jan. 2007. Seção 1, p. 131-137.

BRITO, Lydia Maria Pinto. Gestão de Competências, Gestão do Conhecimento e Organizações de Aprendizagem: instrumentos de apropriação pelo capital do saber do trabalhador. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 31, p. 203-225, jul./dez. 2008.

CARBON DISCLOSURE PROJECT. **Quem somos**. [S.l., 20--?]. Disponível em: <<http://www.cdpla.net/pt-br/quem-somos>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

CALIJURI, M.C.; CUNHA, D. G. F. **Engenharia Ambiental. Conceitos, Tecnologia e Gestão**. Ed. Campos. 2012.

CARLONI, F. B. B. A. **Gestão do inventário e do monitoramento de emissões de gases de efeito estufa em cidades**: o caso do Rio de Janeiro. 2012. 180 f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético)–Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis.php>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

CARNEIRO, A. R. A. et al. Governança corporativa em empresas brasileiras como determinante da evidenciação de benefícios a empregados. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, Florianópolis, v. 10, n. 19, p. 157-178, 2013.

CHIARETTI, D.; MÁXIMO, L. Cresce grupo de empresas que reportam emissões. **GHG Protocol Brasil**, São Paulo, 08 ago. 2016. Disponível em: <<http://GHGprotocolbrasil.com.br/cresce-grupo-de-empresas-que-reportam-emissoes?locale=pt-br>>. Acesso em: 08 fev. 2017.

CHRISTOFF, P. The promissory note: COP 21 and the Paris Climate Agreement. **Environmental Politics**, [S.l.], p. 765-787, June 2016.

CLARKSON, P.; OVERELL, M.; CHAPPLE, L. Environmental reporting and its relation to corporate environmental performance. **Abacus**, [S.l.], v. 47, n. 1, p. 27-60, 2011. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-6281.2011.00330.x/epdf>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

COELHO, A.; BARBALHO, E. S.; ESCREMIN, J. V. Desenvolvimento de um experimento sobre o Efeito Estufa: uma proposta para o ensino. **Revista Virtual de Química**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 142-151, dez. 2014.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Emissões Veiculares do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2015. Disponível em: <[http://veicular.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/35/2013/12/Relat%C3%B3rio-Emiss%C3%B5es-Veiculares-2016\\_DIGITAL\\_sem-ficha.pdf](http://veicular.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/35/2013/12/Relat%C3%B3rio-Emiss%C3%B5es-Veiculares-2016_DIGITAL_sem-ficha.pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2017.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 21., 2015, Paris. **Cop21**. Paris: ONU, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/cop21/>>. Acesso em: 19 set. 2016.

COSTA, R. S; MARION, J. C. A uniformidade na evidenciação das informações ambientais. **Revista Contabilidade e Finanças**, São Paulo, n. 43, p. 20-33, jan./abr. 2007

CUNHA, Darliane Ribeiro. **Factores de divulgación de la información medioambiental en el sector petrolero mundial**. 2016. 186 f. Tese (Doutorado em Contabilidade)- Universidad Zaragoza, Zaragoza, 2016.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2016**: ano base 2015. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/AnuarioEstatisticodeEnergiaEletrica/Anu%C3%A1rio%20Estat%C3%ADstico%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%202016.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

\_\_\_\_\_. **Balanco Energético Nacional 2016**. [Rio de Janeiro], 2016. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/AnuarioEstatisticodeEnergiaEletrica/Anu%C3%A1rio%20Estat%C3%ADstico%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%202016.xls>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

ENQUIST, B.; JOHNSON, M.; SKALEN, P. **Adoption of corporate social responsibility – incorporating a stakeholder perspective**. *Qualitative Research in Accounting & Management*, v. 3, n.3, p. 188-207, 2006.

ESPECIFICAÇÕES de verificação. **GHG Protocol Brasil**. São Paulo, 28 mar. 2017. Disponível em: <<http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/especificacoes-de-verificacao>>. Acesso em: 11 fev. 2016.

FELICIO, R. A.; ONÇA, D. S. Os mitos sobre o ozônio: um resgate das origens da discussão. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [São Paulo], v. 8, p. 1-26, 2012.

FERRAMENTA de Cálculo. **GHG Protocol Brasil**, São Paulo, 11 fev. 2011. Disponível em: <<http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/ferramenta-de-calculo>>. Acesso em: 24 fev. 2016.

FERREIRA, M. F.; LIMA, C. A. R. Incentivos e sanções nas políticas brasileiras de mudanças climáticas e o papel dos inventários de emissões. In: MARCOVITCH, J. (Org.). **A Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa e a Legislação Brasileira**, São Paulo: USP, 2011. p. 88-100. Disponível em: <[http://www.usp.br/mudarfuturo/PDF/Atualizacao\\_11\\_04052011.pdf#page=82](http://www.usp.br/mudarfuturo/PDF/Atualizacao_11_04052011.pdf#page=82)>. Acesso em: 28 jan. 2017.

FÓRUM CLIMA. **Carta aberta ao Brasil sobre mudanças climáticas**. São Paulo, 2010. Disponível em: <[https://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2013/10/Forum\\_Clima-Balanco\\_de\\_acoes2009\\_2010.pdf](https://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2013/10/Forum_Clima-Balanco_de_acoes2009_2010.pdf)>. Acesso em: 08 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **O desafio de harmonização das políticas estaduais de mudanças climáticas**. São Paulo, 2012. Disponível em:



<[http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/arquivo/0-A-d2ePublica%C3%A7%C3%A3o\\_Forum%20Clima\\_2012\\_com%20anexo.pdf](http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/arquivo/0-A-d2ePublica%C3%A7%C3%A3o_Forum%20Clima_2012_com%20anexo.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2016.

FREY, B. et al. **The business case for responsible corporate adaptation: strengthening private sector and community resilience: a caring for climate report.** [S.l.]: UN Global Compact, 2015.

FUCHS, P. G. et al. Modelo conceitual para avaliação de práticas e estratégias climáticas: resultados de sua aplicação nos setores automotivo e de papel e celulose no Brasil. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 4, p. 837-874, 2009.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Escola de Administração de Empresas de São Paulo. **Incentivos Positivos e Programas de Relato de Emissões de Gases de Efeito Estufa.** São Paulo, 2015.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Guia para elaboração de relatórios corporativos de emissões de gases de efeito estufa (GEE).** Programa Brasileiro de GHG Protocol. Rio e Janeiro, 2009.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <[http://www.feam.br/images/stories/inventario/inventario\\_de\\_emissoes\\_de\\_gases\\_-\\_feam\\_versao\\_para\\_internet.pdf](http://www.feam.br/images/stories/inventario/inventario_de_emissoes_de_gases_-_feam_versao_para_internet.pdf)>. Acesso em: 09 dez. 2016.

GASBARRO, F.; PINKSE, J. Corporate adaptation behaviour to deal with climate change: the influence of firm-specific interpretations of physical climate impacts. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, [S.l.], 2015.

GASBARRO, F.; RIZZI, F.; FREY, M. Adaptation measures of energy and utility companies to cope with water scarcity induced by climate change. **Business Strategy and the Environment**, [S.l.], v. 25, n. 1, p. 54-72, 2016.

GIDDENS, A. **A política da mudança climática.** Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

GERUDE, R. G. Focos de queimadas em áreas protegidas do Maranhão entre 2008 e 2012. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais.** Foz do Iguaçu: INPE, 2013.

GHODDOSI, S. M.; PELLIZZETTI, M. A. **Controle de poluição do ar.** Indaial: Grupo UNIASSELVI, 2011.

GOMES, J. B. et al. Conversão de florestas tropicais em sistemas pecuários na Amazônia: quais as implicações no microclima da região? **Revista Brasileira de Climatologia**, [S.l.], ano 11, v. 17, jul./dez. 2015.

GRAY, R.; BEBBINGTON, J. **Accounting for the environment**. 2. ed. London: Sage, 2001.

HOLTZ, S. The Impact of New technologies on Internal communication. **Strategic Communication Management**, [S.l.], v. 10, n. 1, Dec. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Nota verde**. [S.l., 2015]. Disponível em: <[http://www.ibama.gov.br/servicoson-line/ctf/publico/sel\\_marca\\_modelo\\_rvep.php](http://www.ibama.gov.br/servicoson-line/ctf/publico/sel_marca_modelo_rvep.php)>. Acesso: 20 out. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Sobre acreditação de organismos de certificação**. [S.l., 20--?]. Disponível em: <[http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/sobre\\_org\\_cert.asp](http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/sobre_org_cert.asp)>. Acesso em: 10 jan. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Monitoramento dos Focos Ativos por Estados**. [S.l.], 2017-. Disponível em: <[https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/estatistica\\_estados](https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/estatistica_estados)>. Acesso em: 03 dez. 2016.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change 2014: mitigation of climate change: contribution of working group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. New York, 2014.

\_\_\_\_\_. **History**. [S.l., 2016?]. Disponível em: <[www.ipcc.ch/organization/organization\\_history.shtml](http://www.ipcc.ch/organization/organization_history.shtml)>. Acesso em: 30 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories**. Japan: National Greenhouse Gas Inventories Programme/IGES, 2006.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Energy Technology Perspectives 2012**. Paris, 2012.

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION. **Norma ISO 14064**. [S. l.], 2012.

JAMES-OVERHEU, C.; COTTER, J. Corporate governance, sustainability and the assessment of default risk. **Asian Journal of Finance & Accounting**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 34-53, 2009.

LAINE, M. Ensuring legitimacy through rhetorical changes? A longitudinal interpretation of the environmental disclosures of a leading Finnish chemical company. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, [S.l.], v. 22, n. 7, p. 1029-1054, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/09513570910987367>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

LEAL, A. R. et al. Ciclos econômicos e emissão de CO<sub>2</sub> no Brasil: uma análise dinâmica para políticas ambientais ótimas. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 69, n. 1, p. 53-73, 2015.

LEE, Su-Yol. Corporate carbon strategies in responding to climate change. **Business Strategy and the Environment**, [S.l.], v. 21, n. 1, p. 33-48, 2012.

MAHADEO, J.; OOGARAH-HANUMAN, V.; SOOBARAYEN. Changes in social and environmental reporting practices in emerging economy (2004-2007): Exploring the relevance of stakeholder and legitimacy theories. **Accounting Forum**, v. 35, p. 158-175, 2011.

MARANHÃO. Lei nº 10.161, de 26 de novembro de 2014. Institui o Fórum Maranhense de Mudanças do Clima - FMMC e dá outras providências. [**Diário Oficial do Estado do Maranhão**], São Luís, 26 nov. 2014. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/84346436/doema-executivo-26-11-2014-pg-1>>. Acesso em: 11 fev. 2016.

MARTINS, J. **Motores de combustão interna**. 4. ed. Porto: Publindústria, 2013.

MARTINS, M. R. S.; SILVA, J. G. F. O sistema de gestão ambiental baseado na ISO 14000: Importância do instrumento no caminho da sustentabilidade ambiental. 103 **Revista Eletrônica em Gestão: Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, p. 1460-1466, dez. 2014.

MASULLO, Y. A. G; CASTRO, C. E., Aspectos socioeconômicos e a incidência de queimadas nas terras indígenas do estado do Maranhão. **Revista Geografar**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 112-139, dez. 2015.

MEDEIROS, D. L. et al. Ciclo de vida de compósitos com fibras vegetais: uma análise qualitativa das emissões de Gases Efeito Estufa (GEE) do compósito de polipropileno com fibra de sisal. **Revista Virtual de Química**, 2016, v. 8, n. 4, p. 1166-1180, ago. 2016. Disponível em: <<http://rvq.sbq.org.br>>. Acesso em: 25 maio 2017.

MELO, E. C.; ALMEIDA, F. M.; SANTANA, G. A. da S. Índice de sustentabilidade empresarial (ISE) e desempenho financeiro das empresas do setor de papel e celulose. **Revista de Contabilidade e Controladoria**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 95-112, set./dez. 2012.

MELO, H. D.; MELO, J. F. M. de; PEREIRA, A. W. R.; BARBOSA, M. de F. N. Análise da frequência dos itens ambientais nos instrumentos de evidenciação voluntária e obrigatória: estudo de caso nas empresas do segmento de siderurgia registradas na Bovespa entre o período de 2008 a 2012. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 24-42, jan./Abr. 2016.

MILANI FILHO, M. A. F. Responsabilidade social e investimento social privado: entre o discurso e a evidenciação. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo, v. 19, n. 47, p. 89-101, maio/ago. 2008.

MINAS GERAIS (Estado). Decreto Estadual 45.229, de 03 de dezembro de 2009. Regulamenta medidas do Poder Público do Estado de Minas Gerais referentes ao combate às Mudanças Climáticas e Gestão de Emissões de Gases de Efeito Estufa. **[Diário do Executivo Minas Gerais]**, Belo Horizonte, 04 dez. 2009.

MISTAGE-HENRÍQUEZ, O.; BILOTTA, P. Panorama da contabilização de emissões de gases de efeito estufa do setor industrial brasileiro. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, DF, v. 7, n. 1, p. 74-88, jan./abr. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18472/SustDeb.v7n1.2016.17375>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

MORAES, G. **Elementos do Sistema de Gestão de SMSQRS, Sistema de Gestão Integrada**. Verde Editora. 2ª Edição, V.2, 2010. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=1eJFN1kO74IC&pg=PA27&dq=efeito+estufa+sem+te> rra+gelada&hl=pt#v=onepage&q=efeito%20estufa%20sem%20terra%20gelada&f=false> Acesso em: 10 fev. 2016.

MURPHY, D.; McGRATH, D. ESG reporting class actions, deterrence, and avoidance. **Sustainability Accounting, Management and Policy Journal**, [S.l.], v. 4, n. 2, p. 216-235, 2013.

NONAKA, I. A empresa criadora do conhecimento. In: \_\_\_\_\_; TAKEUCHI, H. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

NISHITANI, K.; KOKUBU, K. Why does the reduction of greenhouse gas emissions enhance firm value? The case of Japanese manufacturing firms. **Business Strategy and the Environment**, [S.l.], v. 21, n. 8, p. 517-529, 2012.

O PROGRAMA brasileiro GHG Protocol. **GHG Protocol Brasil**, São Paulo, 08 dez. 2011. Disponível em: <<http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/o-programa-brasileiro-ghg-protocol?locale=pt-br>>. Acesso em: 11 fev. 2017.

OLIVEIRA, I. C. P. **Sistema de indicadores para identificação das principais fontes de emissão dos gases do efeito estufa nas cidades**: uma proposta teórico-metodológica. 2013. 243 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Urbano)– Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

OLIVEIRA, M. E. D. de. **Estimativas de emissões de N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub> na cultura da cana de açúcar no Estado de São Paulo**. 2014. 112 f. Tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola)–Física do Ambiente Agrícola, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde-17042014-165930/pt-br.php>>. Acesso em: 20 out. 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança no Clima**. Quioto, 1997. Disponível em: <[http://unfccc.int/essential\\_background/kyoto\\_protocol/items/1678.php](http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/items/1678.php)>. Acesso em: 21 jan. 2017.

PEDROSO, M. C.; ZWICKER, R. Sustentabilidade na cadeia reversa de suprimentos: um estudo de caso do projeto plasma. **Revista de Administração da USP**, São Paulo, v. 42, n. 4, p. 414-430, 2007.

PESSINI, L.; SGANZERLA, A. As mudanças climáticas e seus impactos no reino da vida: perspectivas para um futuro não apocalíptico. **Revista Iberoamericana de Bioética**, Madri, n. 2, p. 1-13, 2016.

PORTER, M.; KRAMER, M. Strategy and society: the link between competitive advantage and corporate social responsibility. **Harvard Business Review**, Boston, v. 84, n. 12, p. 78-92, Dec. 2006.

PROGRAMA ESTADUAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (São Paulo). **Aquecimento do planeta: mudanças climáticas e o aquecimento global**. [S.l.], 2017. Disponível em: <<http://proclima.cetesb.sp.gov.br/material-de-apoio/aquecimento-do-planeta/>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

PROGRAMA ESTADUAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (São Paulo). **Gases de efeito estufa**. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://proclima.cetesb.sp.gov.br/material-de-apoio/efeito-estufa/gases-do-efeito-estufa/>>. Acesso em: 16 dez. 2016.

RANGANATHAN, J. et al. **GHG Protocol: a corporate accounting and reporting standard**. [S.l.]: WRI, 2004

RANKIN, M.; WINDSON, C.; WAHYUNI D. An investigation of voluntary corporate greenhouse gas emissions reporting in a market governance system: australian evidence. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, [S.l.], v. 24, n. 8, p.1037-1070, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/09513571111184751>>. Acesso em: 04 jan. 2017.

REGISTRO PÚBLICO DE EMISSÕES. **Inventários por qualificação**. [S.l., 2016?]. Disponível em: <<http://registropublicodeemissoes.com.br/estatisticas/inventarios-por-qualificacao>>. Acesso em: 11 fev. 2017.

REGISTRO PÚBLICO DE EMISSÕES. **Membros do Programa Brasileiro GHG Protocol**. [S.l., 2017?]. Disponível em: <<http://registropublicodeemissoes.com.br/estatisticas/membros-do-programa>> Acesso em: 11 fev. 2017.

RIBEIRO, H. C. M.; GOMES, N. B.; SOUZA, M. T. S. Evidenciação das informações sobre emissões de GEE das empresas listadas no ISE Bovespa. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 14., 2011, São Paulo. **Anais SIMPOI**. São Paulo: FGV, 2011. Disponível em: <[http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2011/artigos/E2011\\_T00296\\_PCN95132.pdf](http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2011/artigos/E2011_T00296_PCN95132.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2015.

RIO DE JANEIRO (Estado). Lei nº 5.690, 14 de abril de 2010. Institui a política estadual sobre mudança global do clima e desenvolvimento sustentável e dá outras

providências. **Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 15 abr. 2010.

ROHDE, G. M. Cinzas, a outra metade do carvão fóssil: nova estratégia para a termelétricidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARVÃO MINERAL, 4., 2013, Gramado. **Anais**. Gramado: CBCM, 2013.

RONCONI, C. M.; SANTOS, T. C. Captura de CO<sub>2</sub> em Materiais Híbridos. **Revista Virtual de Química**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 112-130, 2014.

SAHAY, A. Environmental reporting by Indian corporations. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 12-22, 2004.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 13.798, de 09 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 10 nov. 2009.

SILVA, E. H. D. R. et al. Análise comparativa de rentabilidade: um estudo sobre o Índice de Sustentabilidade Empresarial. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 22, n. 4, p. 743-754, maio 2015. ISSN 0104-530X.

SLAWINSKI, N. et al. The role of short-termism and uncertainty avoidance in organizational inaction on climate change a multi-level framework. **Business & Society**, [S.l.], v. 55, n. 3, p. 1-30, 2015.

SODEMANN, H. et al. Episodes of cross-polar transport in the Arctic troposphere during July 2008 as seen from models, satellite, and aircraft observations. **Atmospheric Chemistry and Physics**, [S.l.], v. 11, p. 3631-3651, 2011.

SOUSA, R.; VOSS, C. A. Contingency research in operations management practices. **Journal of Operations Management**, [S.l.], v. 26, n. 6, p. 697-713, 2008.

SOUSA FILHO, J. M. de; WANDERLEY, L. S. O. Divulgação da responsabilidade social empresarial: como os *websites* empresariais vêm sendo utilizados por empresa de energia e varejo. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, jun. 2007.

SOUZA, M. T. S.; RIBEIRO, H. C. M. Sustentabilidade ambiental: uma meta-análise da produção brasileira em periódicos de administração. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 368-396, 2013.

STAROSKY FILHO, L. et al. Geração e distribuição de riqueza em entidades sem fins lucrativos de assistência social de Blumenau. **Enfoque: Reflexão Contábil**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 53-65, 2013.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Convenção sobre Mudanças do Clima**. [S.l., 20--?]. Disponível em: <<http://www.unep.org>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Climate change information kit**. [S.I.], 2002.

<[http://unfccc.int/resource/docs/publications/infokit\\_2002\\_en.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/infokit_2002_en.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2016.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.

**Revision of the UNFCCC reporting guidelines on annual inventories for parties included in annex i to the convention**. [S.I.], 2011. Disponível em:

<[http://unfccc.int/files/meetings/durban\\_nov\\_2011/decisions/application/pdf/cop17\\_annual\\_inventories.pdf](http://unfccc.int/files/meetings/durban_nov_2011/decisions/application/pdf/cop17_annual_inventories.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2016.

UNITED NATIONS ORGANIZATION. United Nations Conference on Sustainable Development. **The future we want**. [S.I.], 2012. Disponível em:

<<http://www.uncsd2012.org/content/documents/727The%20Future%20We%20Want%2019%20June%201230pm.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

VOLBERDA, H. W. et al. Contingency fit, institutional fit, and firm performance: a metafit approach to organization–environment relationships. **Organization Science**, [S.I.], v. 23, n. 4, p. 1040-1054, 2012.

WAHYUNI, D.; RATNATUNGA, J. Carbon strategies and management practices in an uncertain carbonomic environment: lessons learned from the coal-face. **Journal of Cleaner Production**, [S.I.], n. 96, p. 397-406, 2014.

WANG, L.; LI, S.; GAO, S. Do Greenhouse Gas Emissions affect financial performance? an empirical examination of Australian public firms. **Business Strategy and the Environment**, [S.I.], v. 23, n. 8, p. 505-519, 2014.

WEINHOFER, G.; HOFFMANN, V. H. Mitigating climate change—how do corporate strategies differ? **Business Strategy and the Environment**, [S.I.], v. 19, n. 2, p. 77-89, 2010.

WINN, Monika et al. Impacts from climate change on organizations: a conceptual foundation. **Business Strategy and the Environment**, [S.I.], v. 20, n. 3, p. 157-173, 2011.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT; WORLD RESOURCES INSTITUTE. **The greenhouse gas protocol: a corporate accounting and reporting standard**. Washington, DC, 2000.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **Greenhouse gas bulletins: the State of Greenhouse Gases in the atmosphere based on global observations through 2012**. [S.I.], 2013. n. 9. Disponível em:

<[http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/GHG/documents/GHG\\_BullerInNo.9\\_en.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/GHG/documents/GHG_BullerInNo.9_en.pdf)>. Acesso: 15 out. 2016.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol**. [S.I.], 2011. Disponível em: <[https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/arquivos.gvces.com.br/arquivos\\_ghg/especificacoes-ghg2011.pdf](https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/arquivos.gvces.com.br/arquivos_ghg/especificacoes-ghg2011.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2016.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Especificações do Programa Brasileiro GHG**. [S.l., 2010]. Disponível em: <[https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/arquivos.gvces.com.br/arquivos\\_ghg/152/especificacoes\\_pb\\_ghg\\_protocol.pdf](https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/arquivos.gvces.com.br/arquivos_ghg/152/especificacoes_pb_ghg_protocol.pdf)>. Acesso em: 18 abr. 2016.

WORLD WILDLIFE FUND. **As mudanças climáticas**. [S.l., 2017?]. Disponível em: <[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/clima/mudancas\\_climaticas2/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/)>. Acesso em: 23 jan. 2017.