

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

CARLA CAMARGO LEAL

FATORES DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA DE CARBONO DAS EMPRESAS
PARTICIPANTES DO *CARBON DISCLOSURE PROJECT* ENTRE 2006 E 2009

São Paulo

2011

CARLA CAMARGO LEAL

FATORES DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA DE CARBONO DAS EMPRESAS
PARTICIPANTES DO *CARBON DISCLOSURE PROJECT* ENTRE 2006 E 2009

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da
Universidade Presbiteriana Mackenzie para obtenção do título de Doutora em Administração
de Empresas

Orientador: Prof. Dr. Lucas Ayres Barreira de Campos Barros

São Paulo
2011

L435f Leal, Carla Camargo.

Fatores determinantes da eficiência de carbono das empresas participantes do *carbon disclosure project* entre 2006 e 2009 / Carla Camargo Leal – 2012.

161 f. : il. ; 30 cm.

Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.

Orientação: Prof. Dr. Lucas Ayres de Campos Barros

Bibliografia: f. 133-143

1. Mudanças climáticas. 2. Carbon disclosure project. 3. Dados em painel. I. Título.

CDD 338.43

CARLA CAMARGO LEAL

FATORES DETERMINANTES DA EFICIÊNCIA DE CARBONO DAS EMPRESAS
PARTICIPANTES DO *CARBON DISCLOSURE PROJECT* ENTRE 2006 E 2009

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas da
Universidade Presbiteriana Mackenzie para obtenção do título de Doutora em Administração
de Empresas

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lucas Ayres Barreira de Campos Barros – Orientador
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof. Dr. Wilson Toshiro Nakamura
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof^a. Dr^a. Janette Brunstein
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof. Dr. Eduardo Kazuo Kayo
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Carlos Eduardo Mori Luporini
Universidade de São Paulo

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à minha família por toda a estrutura que me propiciou realizar esse doutorado. Ao meu pai, Eudison, que me ensinou muitas coisas, mas principalmente, a perseverar. À minha mãe, Christina, que incontadas vezes cuidou de meus lindos filhos para que eu pudesse me dedicar ao doutorado. Aos meus filhos, Deborah e Diego, por entenderem, em sua sabedoria infantil, que a tese não é apenas um simples trabalho, mas um objetivo em si. Aos meus irmãos, Douglas e Gisele, pelos incentivos e por me perdoarem pelas inúmeras ausências. Aos meus sobrinhos Sarah e Gustavo por suas perguntas atentas. À minha avó, Ruth, por sua eterna presença.

Agradeço ao meu querido marido, Roberto, pela paciência, pelos mimos e estímulos e também pela ajuda nas dúvidas metodológicas. E também aos seus familiares, Elise, Fred e Luiz Henrique, Roberto (Bob) e Fúlvia, Sônia, Pedro, Júlia, José Carlos, Gabriela, João Pedro e Jaqueline, Ricardo, Flávia, Gustavo, Guilherme e Clarice.

Agradeço a todos os meus professores de finanças pelo conhecimento transmitido e, em especial meu orientador, prof. Lucas Barros, pela dedicação, pela paciência e pelas inúmeras contribuições ao trabalho. E, além deles, também à prof. Darcy Hanashiro que me estimulou a continuar e à prof. Janette Brunstein, por tantas vezes me ouvir.

Agradeço ao Eduardo Contani, pela gentilíssima ajuda na extração de dados da Bloomberg, fundamental para a realização dessa tese.

Agradeço à Alexandra Alcanjo, minha fiel ajudante, por manter minha casa sempre em perfeito funcionamento e, principalmente, por cuidar cotidianamente de meus filhos, condições sem as quais eu não poderia ter me dedicado com a mesma atenção ao doutorado.

Agradeço às minhas amigas, Viviane Pettrati, Rosilene Marton, Priscila Siqueira e Thelma Mezzalira, por entenderem o que vivi durante todo esse percurso, que durou quase quatro anos.

Agradeço ao MackPesquisa que proporcionou condições financeiras durante parte desse período.

Agradeço, sobretudo, a Deus.

When human activities may lead to morally unacceptable harm that is scientifically plausible but uncertain, actions shall be taken to avoid or diminish that harm. (UNESCO)

RESUMO

Em pouco mais de 20 anos de estudos sistemáticos sobre as mudanças climáticas, restam ainda muitas dúvidas sobre suas causas e seus efeitos em termos ambientais, sociais e econômicos. Diversas instituições mundiais estão envolvidas com a questão, incluindo-se dentre elas, os governos nacionais, as empresas e organizações não governamentais. O *Carbon Disclosure Project* coleta anualmente informações sobre emissões de carbono das empresas e seu surgimento se deu por iniciativa de organizações ambientalistas, que inseriram a preocupação com o impacto das mudanças climáticas sobre os negócios nas agendas dos investidores institucionais. O objetivo dessa pesquisa é investigar, dentre os possíveis fatores de influência sobre o posicionamento e as ações das empresas, quais são aqueles que se associam significativamente a maiores ou menores emissões de gases de efeito estufa, bem como a maiores variações, tanto proporcionalmente ao crescimento da empresa, quanto comparativamente aos pares do setor e ainda relativamente às emissões dos períodos anteriores, tomando-se como base as informações relatadas pelas empresas ao *Carbon Disclosure Project* entre 2006 e 2009. Os fatores potenciais de influência analisados incluem aspectos financeiros, aspectos relacionados a riscos financeiros e climáticos, os processos certificados de gestão ambiental, as formas de publicidade das informações relativas as mudanças climáticas adotadas pelas empresas, a localização geográfica e o setor. Quanto ao volume de emissões, os resultados apontaram dois fatores de influência: o fato da empresa estar sediada em um país listado no Anexo I do Protocolo de Quioto e o setor de atividade ao qual a empresa pertence. Quanto à eficiência, relativamente a vendas e aos pares do setor, os resultados indicaram que estatisticamente não se pode rejeitar a influência dos seguintes fatores: a) idade dos ativos; b) do nível de alavancagem financeira; c) do nível de intangibilidade e d) do fato da sede estar estabelecida em país signatário do Protocolo de Quioto. Os resultados da análise de possíveis fatores de influência na variação das emissões em relação aos períodos anteriores, no entanto, não permitiram identificar influência de qualquer fator.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. *Carbon Disclosure Project*. Dados em Painel

ABSTRACT

In just over 20 years of systematic studies on climate change, there are still many questions about its causes and its effects in environmental, social and economical terms. Various global institutions are involved with the issue, including among them, national governments, companies, and non-governmental organizations. The Carbon Disclosure Project collects information annually on carbon emissions from business; the project is due to the initiative of environmental organizations, which inserted the concern about the impact of climate change over business on the agenda of institutional investors. The objective of this thesis is to investigate, among the possible factors that influence the positioning of companies and business attitudes, which are those that are associated with significantly higher or lower greenhouse gases emissions, as well as major changes, a) in proportion to the company's growth, b) regarding industry peers and c) in relation to the emissions of previous periods, taking as basis the information reported by companies to the Carbon Disclosure Project between 2006 and 2009. The potential influence factors analyzed include: a) financial aspects; b) issues related to financial risks; c) issues related to climatic risks; d) certified processes of environmental management; e) forms of reporting the information on climate change adopted by the companies; e) the location; f) the industry. Regarding the volume of emissions, the results indicated two factors of influence: the location, i.e., the fact that the company is headquartered in a country listed in Annex I of the Kyoto Protocol; and the industry, i.e., the industrial activity to which the company belongs. As for efficiency relative to sales and to industry peers, the results indicated that we can not statistically reject the influence of the following factors: a) age of assets; b) level of financial leverage; c) level of assets intangibility; d) headquarters established in a country signatory to the Kyoto Protocol. The results of the analysis of possible factors influencing the variation in emissions compared to previous periods, however, failed to identify the influence of any factor.

Keywords: Climate change. Carbon Disclosure Project. Panel Data.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Modelo conceitual dos fatores que podem afetar a eficiência de carbono
- Figura 2 - Quantidades de empresas por região, para a amostra de 431 empresas
- Figura 3 - Quantidades de empresas por setor, para a amostra de 431 empresas
- Figura 4 - Volume de emissões, escopos 1 e 2, para 431 empresas, por ano
- Figura 5 - Emissões totais, escopos 1 e 2 somados, por região e por ano, para 431 empresas, em tCO₂e
- Figura 6 - Emissões médias, escopos 1 e 2 somados, por região e período, para 431 empresas, em tCO₂e
- Figura 7 - Emissões médias (escopos 1 e 2), por setor, para o período de 2006-2009, 431 empresas, em tCO₂e
- Figura 8 – Eficiência relativa a vendas (Y_EFIC12) média⁽¹⁾, por região e por ano, para 431 empresas
- Figura 9 - Médias da eficiência relativa à média de eficiência por vendas do setor (Y_EFIC22)⁽¹⁾, por região e por ano, 431 empresas

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Componentes da avaliação de desempenho ambiental

Quadro 2 - Classificação das emissões segundo o *GHG Protocol*

Quadro 3 - Fatores relacionados ao nível de escrutínio que influenciam as chances de publicação das emissões de carbono para empresas pertencentes ao S&P500, estudados por Stanny e Ely (2008)

Quadro 4 - Riscos associados às mudanças climáticas

Quadro 5 - Relação entre variáveis da pesquisa e campos da Bloomberg

Quadro 6 - Variáveis de setor, classificadas de acordo com código GICS da Bloomberg

Quadro 7 - Hipóteses e modelos utilizados para testes de regressão

Quadro 8 - Variáveis dependentes e independentes dos modelos de regressão

Quadro 9 - Resumo dos modelos de regressão, principais testes e indicação de localização de resultados

Quadro 10 - Resultados das hipóteses relativas às emissões de gases de efeito estufa

Quadro 11 - Resultados das hipóteses relativas à eficiência

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Emissões médias dos escopos 1 e 2 somados, para o período 2006-2009, por país, em tCO₂e

Tabela 2 - Médias das variáveis financeiras, por país, ao longo do período de 2006 a 2009, para 431 empresas

Tabela 3 - Correlação entre as variáveis de eficiência relativas aos escopos 1 e 2 e as variáveis financeiras, de risco e número de empregados

Tabela 4 - Resultados da análise da influência de regiões e setores sobre as emissões de gases de efeito estufa, escopos 1 e 2, entre 2006 e 2009, para 431 empresas

Tabela 5 - Resultados da regressão das variáveis de eficiência de carbono (emissões sobre vendas), tendo como regressores diversos fatores, com dados em painel considerando 431 empresas no período compreendido entre 2006 e 2009

Tabela 6 - Resultados da regressão das variáveis de eficiência climática (variação de emissões), tendo como regressores diversos fatores, com dados em painel considerando 431 empresas no período compreendido entre 2006 e 2009

Tabela 7 - Resultados da regressão das variáveis de eficiência climática relativa a vendas (Eficiência 11 e Eficiência12), com dados em painel considerando 431 empresas no período compreendido entre 2006 e 2009, usando como método de estimação efeitos fixos e efeitos aleatórios

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCX – *Chicago Climate Exchange*
CDP – *Carbon Disclosure Project*
CIE – Comércio Internacional de Emissões
CNUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CO₂ – Dióxido de carbono
COP – Conferência das Partes
EPA – *Environmental Protection Agency*
EU ETS – *European Union Emissions Trade System*
FASB – *Financial Accounting Standards Board*
GHG – *Greenhouse gas*
GHG PI – *Greenhouse Gas Protocol Initiative*
GRI – *Global Reporting Initiative*
IAASB – *International Auditing and Assurance Standards Board*
IC – Implementação Conjunta
IIGCC – *European Institution Investors Group on Climate Change*
INCR – *Investor Network on Climate Risk*
IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*
ISO – *International Organization for Standardization*
LULUCF – *Land use, land use change and forestry*
MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
ONU – Organização das Nações Unidas
PCF – *Product Carbon Footprint*
PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SEC – *United States Security and Exchange Commission*
tCO₂e – Toneladas de dióxido de carbono equivalente
THC – *Thermohaline circulation*
UNEPFI – *United Nations Environmental Programme Finance Initiative*
UNFCCC – *United Nations Framework Commission on Climate Change*
UNPRI – *United Nations Principles for Responsible Investment*

WBCSD – *World Business Council on Sustainable Development*

WRI – *World Resources Institute*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Justificativa e contribuições.....	21
1.2	Problema de pesquisa	24
1.3	Objetivo	24
2	REFERENCIAL TEÓRICO	26
2.1	Mudanças climáticas: controvérsias e evolução.....	26
2.1.1	As controvérsias a respeito das mudanças climáticas.....	26
2.1.2	A evolução dos acordos sobre as mudanças climáticas.....	31
2.2	Governança climática mundial	37
2.3	<i>Carbon Disclosure Project</i>	51
2.3.1	Ativismo ou engajamento dos investidores institucionais.....	55
2.4	Mensuração, contabilização, auditoria e publicação das emissões de GEEs	60
2.5	Fatores de direcionamento para a gestão climática organizacional.....	70
2.5.1	Incerteza e riscos.....	78
3	METODOLOGIA	83
3.1	Modelo conceitual	83
3.2	Método de pesquisa	85
3.3	Amostra	87
3.4	Dados	89
3.5	Operacionalização das variáveis do modelo.....	91
3.5.1	Emissões de gases de efeito estufa.....	91
3.5.2	Eficiência de carbono.....	91
3.5.3	Países e regiões	92

3.5.4	Setores.....	93
3.5.5	Variáveis financeiras.....	94
3.5.6	Variáveis de variações financeiras.....	94
3.5.7	Variáveis de risco.....	95
3.5.8	Demais variáveis.....	95
3.6	Testes estatísticos	96
4	RESULTADOS	101
4.1	Estatísticas descritivas	101
4.2	Regressões	108
4.2.1	Emissões	108
4.2.2	Eficiência	113
4.2.3	Variações das emissões.....	121
4.2.4	Estimadores para dados em painel.....	125
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
	Referências	133
	Glossário.....	144
	Anexos.....	146
	Anexo A – Relação de países pertencentes ao Anexo I do Protocolo de Kyoto de demais signatários.....	146
	Anexo B – Índices das bolsas de valores considerados na pesquisa	151
	Anexo C – Descrição de campos da Bloomberg	152
	Anexo D – Conferência das Partes	161

1 INTRODUÇÃO

As preocupações acerca das mudanças climáticas ainda são recentes. O Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) foi estabelecido pela World Meteorological Organization e pelo United Nations Environment Program em 1988. O primeiro estudo formalmente publicado pelo IPCC data de 1990. Nesses pouco mais de vinte anos, apesar do Prêmio Nobel da Paz ganho em 2007 pelos cientistas envolvidos nesse e nos estudos subsequentes, o tema tem sido cercado por controvérsias no meio científico. As divergências abrangem a existência em si do fenômeno, suas causas e os possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos a que o planeta e a sociedade estão sujeitos sob a hipótese da real ocorrência das mudanças climáticas.

Desde o primeiro relatório emitido pelo IPCC (1990, p.53), os impactos de variações na temperatura entre 0 a 5°C, são relacionados e analisados. Possíveis consequências do aumento da temperatura em 5°C incluem a redução de campos agricultáveis em regiões em desenvolvimento e o respectivo aumento de risco de morte de pessoas por fome, o desaparecimento de montanhas glaciais de pequeno porte e mudanças significativas na disponibilidade de água potável, aumento do nível do mar ameaçando cidades como Londres, Shanghai, Nova Iorque, Tóquio e Hong Kong, crescimento do número de espécies extintas, aumento do número de eventos climáticos extremos, como tempestades, incêndios florestais, secas, inundações e calor extremo e o aumento de mudanças abruptas no sistema climático terrestre.

O Stern Review, relatório publicado pelo governo inglês que discute os efeitos econômicos das mudanças climáticas, prevê que o custo da inação em relação ao aquecimento global poderá atingir patamares da ordem de 5% do produto interno bruto mundial a cada ano e que, consideradas as hipóteses mais extremas, as mudanças climáticas podem levar a economia mundial a uma crise econômica em níveis similares às vividas nas duas grandes guerras mundiais e na Grande Depressão de 1929 (STERN, 2006, p.vi). Ainda segundo esse relatório, o aquecimento global tem características que exigem uma abordagem única na sua solução: o fato de afetar o planeta inteiro, independentemente da origem das emissões; o fato de seus efeitos serem persistentes ao longo do tempo; a incerteza sobre a causalidade entre emissões, aquecimento global e seus efeitos sobre a humanidade e a probabilidade de que essas mudanças não sejam marginais. Para Stern, o custo estimado para evitar os efeitos mais perversos das mudanças climáticas deveria girar, anualmente, em torno de 1% do produto

interno bruto mundial.

O Princípio da Precaução diz que “quando as atividades humanas podem levar a danos moralmente inaceitáveis, que são cientificamente plausíveis mas incertos, ações devem ser tomadas para evitar ou diminuir esses danos” (UNESCO, 2005, p.14). Assim, ainda que existam muitas incertezas a respeito das mudanças climáticas, ações preventivas por parte de diferentes agentes da sociedade são esperadas. Nesse sentido, a tentativa mais importante de endereçamento da questão climática é o Protocolo de Quioto, acordo mundial contendo princípios e mecanismos a serem implementados pelos países para o enfrentamento do problema.

Além dos governos, também são esperadas contribuições das empresas. Kolk, Levy e Pinkse (2008, p. 720) relatam que até os anos 90, com exceção de algumas empresas de transporte e de petróleo que acompanhavam a evolução das discussões científicas, as empresas negligenciavam as questões relacionadas às mudanças climáticas. Nesse período, esses setores viam as questões climáticas como um risco regulatório, fomentando nas empresas uma postura reativa que acabou por contribuir fortemente para que os Estados Unidos não assinassem o Protocolo de Quioto.

Mais recentemente, os impactos ambientais, sociais e econômicos advindos das mudanças climáticas têm sido vistos como críticos para todos os setores, especialmente por causa dos possíveis efeitos ao longo da cadeia de fornecimento das empresas, com destaque para a entrada de suprimentos, e das mudanças físicas sobre o meio ambiente. Busch e Hoffmann (2009, p.295) apontam o crescimento dos estudos acadêmicos na área de administração sobre a incerteza decorrente dos problemas ambientais e seu efeito sobre as organizações, em especial sobre as questões relacionadas às restrições impostas pelo meio ambiente e às ações institucionais destinadas à conservação ambiental.

Para alguns setores industriais, os riscos são bastante evidentes. Agricultura, turismo e construção civil sofrem riscos físicos potenciais, originados da elevação do nível do mar, de secas ou de enchentes (KOLK, LEVY e PINKSE, 2008, p. 724; RICHARDSON, 2009, p. 604). Na indústria petrolífera, o risco de aumento de custo é alto e as mudanças climáticas são vistas como o principal desafio social confrontando o setor (BOASSON, 2009, p.314). Como resumem Stanny e Ely (2008, p.347), por ser um problema global, não existe a possibilidade de uma empresa, de qualquer setor, estabelecer atividades em qualquer lugar sem que não esteja exposta a esse risco.

Segundo o Stern Review (2006, p. iv), no ano 2000, a indústria era diretamente responsável pela emissão de 14% dos gases de efeito estufa (considerados a principal causa

das mudanças climáticas) emitidos no mundo. No entanto, além dessa responsabilidade direta, a indústria também contribui pela emissão indireta advinda do consumo de energia (24% das emissões), do transporte (14%) e do uso de edifícios (8%). A agricultura e o uso da terra correspondiam, neste período, respectivamente, a 14% e 18% das emissões de gases de efeito estufa.

As indústrias sofrem, portanto, ao menos dois impactos relevantes para a própria sobrevivência. O primeiro relaciona-se aos riscos às suas instalações e processos produtivos. O segundo diz respeito aos riscos de contestação social em diversas esferas. Esses fatores fizeram com que as mudanças climáticas passassem a ser consideradas como item de atenção dos proprietários das empresas.

O advento do mercado de capitais, no entanto, trouxe dissociação parcial entre propriedade e gestão, de modo que gestores profissionais passaram a administrar empresas pertencentes a múltiplos proprietários, tratados agora como investidores. A governança corporativa surge nesse cenário como mecanismo de conciliação dos interesses desses diversos atores na determinação da gestão da empresa, cabendo, portanto, ao gestor o acatamento das demandas dos investidores.

Os investidores de grandes montantes, como bancos e fundos de pensão, tornaram-se conhecidos como investidores institucionais e com frequência participam dos conselhos de administração das empresas, tendo o poder de influenciar os itens que compõem a agenda de decisões das empresas. Os maiores investidores institucionais do mundo organizaram-se na busca por soluções para a questão climática e deram origem, dentre outras, a duas organizações: o *Carbon Disclosure Project* (CDP) que em 2011 congrega 475 investidores institucionais com ativos de US\$ 55 trilhões e o *Investor Network on Climate Risk* (INCR), que abrange 90 investidores institucionais com ativos de US\$ 9 trilhões. Ambas as organizações visam maior transparência em relação aos impactos climáticos das empresas como forma de mitigar riscos dos negócios atuais e alavancar oportunidades em novas formas de negócio. Essas organizações refletem a preocupação disseminada dentre os investidores institucionais a respeito da questão climática.

A presente pesquisa estuda as respostas das empresas ao *Carbon Disclosure Project*, investigando os fatores que influenciam o desempenho das empresas em termos de emissões de gases de efeito estufa. Os fatores analisados incluem a posição do país sede da empresa em relação ao Protocolo de Quioto, o setor ao qual a empresa pertence, o desempenho financeiro, o risco financeiro, os riscos percebidos sobre o impacto das mudanças climáticas, a publicidade dada pela empresa acerca de suas emissões de carbono e os processos produtivos.

Para tanto, são analisados os dados em painel de 431 empresas, ao longo dos anos de 2006 a 2009. Essas empresas são sediadas em 26 diferentes países e pertencem a 24 setores diferentes.

Os resultados mostram que a posição do país onde a empresa é sediada quanto ao Protocolo de Quioto e o setor ao qual pertence afetam tanto o volume de emissões da empresa como sua eficiência de carbono. Dentre os fatores associados a processos, existem evidências de que empresas com ativos mais novos tornam-se mais eficientes. A eficiência está relacionada, ainda, aos níveis de alavancagem e de intangibilidade da empresa.

1.1 Justificativa e contribuições

A maior parte dos artigos e demais trabalhos científicos publicados na área de administração que se referem às mudanças climáticas consiste em discussões teóricas (BEBBINGTON e LARRINAGA-GONZÁLEZ, 2008; BENDEL e CHAWLA, 2007; BLYTH, 2007; BODGER e MONKS, 2009; BURRITT, 2002; BURTON, 2010; BUSCH e HOFFMAN, 2009; CARTER et al, 2007; CRAMTON, 2002; ERION, 2009; GOVIND, 2007; JABBOUR e SANTOS, 2009; JAMISON, 2011; KOLK, LEVY e PINKSE, 2008; McFARLAND, 2009; PORTER, 2007; SMITH *et al.*, 2010; SULLIVAN e MACKENZIE, 2008; SULLIVAN e PFEIFER, 2009; TILIO NETO, 2009; WOERDMAN, 2011). Em diversos casos, nesses artigos é possível identificar, inclusive, um caráter prescritivo (DLUGOLECKI, 2009; RICHARDSON, 2010; SIMNETT, NUGENT e HUGGINS, 2009). Alguns outros estudos são qualitativos, como por exemplo, estudos de caso ou multi-casos (BOASSON, 2009; GUENTHER, NOWACK e WEBER, 2010; LEVY e KOLK, 2002; SANTIN, ALVIM e NUNES, 2007) e análises de conteúdo (GILL, DICKINSON, SCHARL, 2008; MORAIS NETO, 2010).

Estudos quantitativos ainda são raros e a presente pesquisa procura, portanto, contribuir academicamente para a ampliação desse tipo de pesquisa. Dentre esses estudos destacam-se, inicialmente, aqueles que procuram avaliar o impacto das informações de carbono sobre o preço das ações das empresas negociadas em bolsas de valores (KYM e LYON, 2007; GRIFFIN, LONT e SUN, 2010; CHAPPLE, CLARKSON e GOLD, 2009; MATSUMURA, PRAKASH e VERA-MUNOZ, 2010).

Kym e Lyon (2007) testam o efeito do ativismo dos investidores institucionais em

relação às mudanças climáticas. Os autores analisam se a participação das empresas do FTSE500 no Carbon Disclosure Project cria valor ao acionista por meio de um estudo de eventos que usa como data base a adesão da Rússia ao Protocolo de Quioto, fato que permitiu que o Protocolo passasse a vigorar. Os resultados dos autores mostram que embora não tenha havido retornos anormais para as empresas que já participavam do CDP quando a Rússia ratificou o Protocolo, houve retornos anormais positivos para empresas participantes do CDP sediadas em países que ainda não o haviam ratificado. Na interpretação dos autores, esses retornos anormais indicam uma percepção positiva dos investidores das empresas que já participavam do CDP, pois estariam mais preparadas frente a um possível evento regulatório em países não signatários.

Por sua vez, Griffin, Lont e Sun (2010) analisam se as informações sobre emissões de carbono têm efeito sobre os preços das ações das empresas e, portanto, se seriam relevantes para os investidores. Os dados dos autores compreendem as respostas das empresas norte-americanas pertencentes ao S&P 500 de 2006 a 2009, bem como as empresas canadenses pertencentes ao The Staffing Exchange (TSE) nos anos de 2005 a 2009. Seus resultados mostram que os investidores agem como se precificassem o carbono para determinar o valor de mercado das empresas e que a publicação de novas informações sobre carbono tem efeito sobre o preço das ações. Griffin, Lont e Sun (2010) baseiam-se nos estudos anteriores de Chapple, Clarkson e Gold (2009), que avaliam 58 empresas australianas e concluem que maiores emissões estão associadas negativamente ao preço das ações e de Matsumura, Prakash e Vera-Munoz (2010) que também examinam uma amostra da S&P 500 e encontram associação negativa entre emissões de carbono e valor de mercado.

O presente estudo procura expandir os resultados encontrados por esses autores de diversas maneiras. Primeiramente, enquanto os autores priorizam empresas inglesas, norte-americanas, canadenses e australianas, ou seja, de países pertencentes ao Anexo I do Protocolo de Quioto, esse estudo amplia significativamente a amostra ao compreender todas as empresas do mundo que reportaram informações ao Carbon Disclosure Project entre 2006 e 2009. Como consequência, procura compreender se o fato das empresas estarem sediadas em países industrializados submetidos às exigências do Protocolo afeta diferentemente a gestão de carbono comparativamente aos países em desenvolvimento.

De modo geral, esses estudos que buscam avaliar a relação entre as emissões das empresas e o preço da ação (ou valor de mercado) procuram entender se a pressão exercida pelos investidores institucionais está tendo efeito econômico, o que poderia ser interpretado como uma sinalização dos investidores para que as empresas aprimorem sua gestão climática.

Diferentemente desse enfoque, o presente estudo procura compreender quais dos diversos fatores discutidos na teoria influenciam o volume de emissões dos gases de efeito estufa das empresas, ou seja, o foco é o efeito sobre a eficiência de carbono. Desta forma, essas diferentes visões complementam-se, permitindo ampliar o conhecimento sobre a gestão climática das empresas e seus efeitos econômicos.

Além desses, dois outros estudos empíricos que contribuem para a compreensão dos fatores que levam as empresas a publicarem suas emissões de gases de efeito estufa são os de Stanny e Ely (2008) e o de Prakash, Matsumura e Vera-Munoz (2011). Stanny e Ely (2008) avaliam a decisão das 500 maiores empresas da Standard & Poors (S&P 500) de publicar informações a respeito dos efeitos da mudança climática em suas operações no ano de 2006 aos investidores institucionais, argumentando que a decisão de publicar está relacionada ao nível de escrutínio sofrido pelas empresas. Seus resultados mostraram que os fatores que influenciam essa decisão incluem o tamanho da empresa, o fato de haver publicado anteriormente e a amplitude das vendas para o exterior.

Prakash, Matsumura e Vera-Munoz (2011) também analisam dados da S&P 500, relativos aos anos de 2006 a 2008, avaliando os fatores relacionados à empresa e ao setor que podem estar relacionados à opção pela publicação. As empresas ambientalmente proativas – e não as empresas mais poluentes - mostraram maior probabilidade de publicação. Outro fator de influência para publicação encontrado foi o fator setor, ou seja, na medida em que aumenta o número de empresas de um setor que informa suas emissões, aumenta a probabilidade de outras empresas daquele setor também o fazerem. Também coerentemente com os resultados de Stanny e Ely (2008), as publicações anteriores, o tamanho e as vendas ao exterior aumentam as chances de publicação.

Além da extensão da abrangência geográfica, o presente estudo complementa os estudos de Stanny e Ely (2008) e Prakash, Matsumura e Vera-Munoz (2011) ao investigar se, além da probabilidade de publicação, os fatores encontrados por esses autores também influenciam nos níveis das emissões de gases de efeito estufa das empresas e, mais além, na variação dessas emissões ao longo do tempo. Assim, diferentemente de todos os estudos anteriores, procura-se compreender em que medida regiões geográficas, setores, tamanho, resultados financeiros e nível de risco da empresa podem influenciar os níveis de emissões das empresas ao redor do mundo.

Por fim, além da contribuição acadêmica, este estudo contribui para a própria compreensão dos resultados atingidos pelo Protocolo de Quioto, ainda que restritos ao âmbito das empresas. Uma vez que os objetivos do Protocolo de Quioto encerram-se em 2012 e que

os países continuam se reunindo anualmente para discutir um futuro acordo climático internacional, é pertinente conhecer os efeitos práticos do Protocolo de Quioto sobre o comportamento das empresas ao redor do mundo. Um ponto de especial interesse é verificar se há distinção nas emissões das empresas pertencentes aos países em desenvolvimento, que ao longo do tempo vêm relutando em assumir cotas de redução de emissões (IEPF, 2010; SINGER, 2007; THE WORLD BANK GROUP, 2004).

1.2 Problema de pesquisa

Existem diversos fatores que podem influenciar o posicionamento das empresas frente às mudanças climáticas. Esses fatores abrangem o macro-ambiente, como as leis e pressões regulatórias de seus países de origem, o micro-ambiente sob a forma de padrões estipulados ou esperados pelos pares dentro do mesmo segmento e a situação específica da empresa, como sua atualização tecnológica ou sua dependência de recursos de terceiros.

A combinação desses diversos fatores pode determinar posicionamentos mais engajados, exemplificados por empresas que optam pela renovação tecnológica ambientalmente mais limpa, posicionamentos mais ativos, mas sem o investimento de esforços técnicos, como as empresas que procuram adequar-se a níveis específicos de emissões por meio da aquisição de créditos de carbono e ainda posicionamentos mais reativos, em que as ações de adaptação ainda não ocorreram ou não apresentaram resultados.

Esses diversos posicionamentos culminam em ações que resultam em níveis diferentes de variação nas emissões de gases de efeito estufa em cada empresa, nesse momento simplificadoramente tratado por eficiência de carbono. Atualmente, a fonte mais relevante para a obtenção de dados sobre as emissões de gases de efeito estufa é o *Carbon Disclosure Project*.

Assim, o problema de pesquisa do presente estudo apresenta-se sob a forma da seguinte questão: quais são os fatores determinantes das emissões totais e da eficiência de carbono nas empresas que participaram do *Carbon Disclosure Project* entre 2006 e 2009?

1.3 Objetivo

Frente ao problema de pesquisa proposto, o objetivo desta pesquisa é, portanto, investigar, dentre os possíveis fatores de influência sobre o posicionamento e as ações das empresas a respeito das mudanças climáticas, quais são aqueles que se associam significativamente a maiores ou menores emissões de gases de efeito estufa, bem como a maiores variações, tanto proporcionalmente ao crescimento da empresa, quanto relativamente a eficiência média da indústria e ainda quanto às emissões dos períodos anteriores, tomando-se como base as informações relatadas pelas empresas ao *Carbon Disclosure Project* entre 2006 e 2009.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mudanças climáticas: controvérsias e evolução

2.1.1 As controvérsias a respeito das mudanças climáticas

O primeiro relatório emitido pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 1990, p.xvi) explica que o clima¹ global é determinado por muitos fatores, tanto naturais quanto de origem humana. Um terço da radiação solar é refletida de volta para a atmosfera e o restante é absorvido pela Terra por diferentes componentes (atmosfera, oceanos, gelo, terra e biota). O fator natural mais óbvio que influencia no clima envolve as variações nas emissões do Sol², em especial, advindos de ciclos solares. Um dos fatores de influência mais importantes, no entanto, é o efeito dos gases de efeito estufa, sob cuja presença, parte da radiação do Sol é retida e reenviada para a superfície da Terra, aumentando sua temperatura. Segundo o relatório, esse fenômeno é natural e bem conhecido cientificamente. Os fatores humanos estão associados ao aumento das emissões de gases de efeito estufa, em volume suficiente para aumentar a temperatura anual média da superfície terrestre, por simplicidade, referida como temperatura global.

Tilio Neto (2009, p.74) esclarece que “por aquecimento global entende-se a elevação da temperatura média da Terra”, ao passo que “as mudanças climáticas são justamente alterações no sistema climático terrestre, que podem advir do aquecimento global, de alterações na circulação oceânica ou de outros fatores”.

Embora as alterações climáticas a partir de ações antrópicas tenham existido durante toda a história do homem, alguns autores (BEBBINGTON e LARRINAGA-GONZALEZ,

¹ Clima é entendido como a média de temperatura. “Observações podem mostrar que houve mudanças na temperatura e é a estatística das mudanças ao longo do tempo que identifica as mudanças climáticas” (IPCC, 2007, p.104).

² O terceiro relatório do IPCC (2004, p.36) afirma que as mensurações diretas das emissões solares existiam por cerca de duas décadas à época da elaboração do relatório, ao passo que o monitoramento das concentrações atmosféricas do dióxido de carbono iniciaram-se na metade do século XX. A mensuração de outros gases de efeitos duradouros na atmosfera, como o metano, vem sendo feita a partir de anos mais recentes. No quarto relatório do IPCC (2007, p.100), os cientistas fazem uma retrospectiva histórica da ciência climática e afirmam que a mensuração mais acurada das emissões de dióxido de carbono iniciou-se em 1958 com Charles David Keeling.

2008, p.699; SISTER, 2007, p.1; BARBIERI, 2007, p.37; MARCOVITCH, 2006, p.38) situam o agravamento do problema do aquecimento global, originado dessas ações a partir da Revolução Industrial, posição defendida nos relatórios do IPCC (1990, p. xv). Dentre as atividades humanas que contribuem para o aumento dos gases de efeito estufa na atmosfera, incluem-se a queima de combustíveis fósseis, o desmatamento, criação de gado, queima de biomassa, mineração de carvão e agricultura (IPCC, 1990, p. xv). O segundo relatório do IPCC conclui que “a habilidade de quantificar a influência humana no clima global é limitada porque os sinais esperados ainda estão emergindo a partir do ruído da variabilidade natural e por causa de incertezas em outros fatores” (IPCC, 1995, p.22). Apesar disso, o relatório também conclui que o resumo das evidências sugere que há influência humana no clima global.

No terceiro relatório do IPCC (2001), os cientistas questionam se o clima está efetivamente mudando, a que respondem com um enfático sim. Os dados utilizados para essa resposta abrangem temperaturas mensuradas na terra e nos oceanos, temperaturas em camadas superiores da atmosfera, mudanças observadas no sistema de precipitação, mudanças observadas na cobertura de neve e extensão de gelo sobre a terra e a água, mudanças observadas no nível dos oceanos e mudanças observadas nos padrões de circulação de correntes marítimas, mudanças observadas na variação climática e em eventos climáticos extremos. O relatório salienta ainda que esses mesmos dados que permitem a afirmação de que o clima está efetivamente mudando também são usados para responder a uma pergunta mais complexa: por que está mudando?

Os gases considerados causadores de efeito estufa pelo Protocolo de Quioto (UN, 1998, p. 20) são o dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hexafluoreto de enxofre (SF_6) e as famílias dos perfluorcarbonos (PFCs) e dos hidrofluorcarbonos (HFCs). Esses gases permanecem por períodos diferentes na atmosfera e, dessa forma, convencionou-se adotar o potencial de aquecimento³ de cada um desses gases em relação ao potencial do gás carbônico em função de suas respectivas permanências, dado que este último é o mais comum entre esses gases de efeito estufa (BARBIERI, 2007, p.39). O terceiro relatório do IPCC enfatiza que a duração do gás na atmosfera é uma característica extremamente relevante para as políticas climáticas, na medida em que, no caso dos gases

³ O relatório do IPCC (1990, p.xix) explica em detalhes o *relative Global Warming Potencial (GWP)* para cada um dos gases: “o indicador define o efeito de aquecimento integrado no tempo devido à emissão instantânea de uma unidade de massa (1kg) de um dado gás de efeito estufa na atmosfera hoje, relativa à do dióxido de carbono”, salientando ainda que as importâncias relativas podem ser alteradas no futuro na medida em que a composição atmosférica se altera. O relatório traça, ainda, cenários para essas alterações.

mais duradouros⁴ existe um comprometimento quase irreversível de efeito de radiação por décadas, séculos ou até milênios até que os processos naturais possam eliminar as quantidades emitidas desses gases (IPCC, 2001, p.38). Assim, em sua sinopse, o terceiro relatório conclui que o aquecimento climático observado nos últimos 50 anos, em função das diversas evidências coletadas e levando-se em conta as incertezas ainda presentes, provavelmente tem como causa o aumento da concentração de gases de efeito estufa (IPCC, 2001, p.61).

O quarto e mais recente relatório do IPCC não apenas reitera a concentração de gases de efeito estufa como causador do aquecimento global como é ainda mais enfático a respeito dos fatores antropogênicos como causa do aumento de gases de efeito estufa na atmosfera, afirmando que é muito pouco provável que o aquecimento global seja devido a causas naturais externas isoladamente (IPCC, 2007, p.665). “A consistência entre as diferentes linhas de evidência mostra-se um caso forte por uma influência humana significativa no aquecimento observado da superfície” (IPCC, 2007, p.728).

Assim, como resume Tilio Neto (2009, p. 75), embora os gases de efeito estufa, o aquecimento global e as mudanças climáticas possam ter diversas causas, apenas a cadeia que considera que o aumento dos gases de efeito estufa leva ao aquecimento global que, por sua vez, leva a mudanças climáticas é de interesse para esta pesquisa.

Embora a hipótese de que as ações antrópicas tenham influência sobre o aquecimento global seja relativamente bem aceita, existem posições contrárias. Em seu prefácio, Singer (1998, p. ix) afirma que “o propósito de seu livro é mostrar que as evidências não estão estabelecidas, nem indicativas, nem mesmo convincentes”. O autor argumenta que não existem evidências da existência de aquecimento global causado pelos homens e questiona os primeiros modelos (de 1992 a 1996) utilizados pelos cientistas do IPCC. Dentre os seus argumentos, por exemplo, afirma que a poluição gerada pela erupção de um vulcão em poucas horas gera mais poluição do que o homem em décadas. Para o autor, a ciência do aquecimento global é “verdadeiramente um negócio não acabado” (SINGER, 1998, p.x). Indo além, o autor declara que, ainda que houvesse aquecimento global, seus efeitos poderiam ser benignos.

Em “O Ambientalista Cético”, Lomborg (2001) desafia as correntes que dizem que a situação ambiental está piorando. Em relação ao aquecimento global, o autor faz críticas quanto à incerteza da ciência climática, quanto aos cenários traçados pelo IPCC, quanto aos custos de se conter o aquecimento frente aos benefícios que serão obtidos e quanto ao custo imposto pelo Protocolo de Quioto (LOMBORG, 2001, p.163). Esse autor, no entanto, foi

⁴ Estima-se, por exemplo, que o perfluorometano (CF₄) tenha duração superior a 50.000 anos na atmosfera.

amplamente questionado pelos cientistas e pela mídia, conforme descrito por Cole (2003, p.362), que também esclarece em seu artigo as interpretações errôneas assumidas por Lomborg em relação aos resultados provenientes de estudos que aplicam o modelo EKC (*Environmental Kuznets Curve*), quando o próprio modelo EKC vem sendo cientificamente questionado⁵. Dentre esses, Schneider (2002, p.68) desarma com veemência cada um dos argumentos de Lomborg, criticando inclusive a editora do livro, pertencente à Universidade de Cambridge, pela ausência de revisões por cientistas da área.

Outro autor de posição contrária ao efeito de ações antrópicas sobre o clima é Ball (2007), primeiro doutor canadense em climatologia. Para o autor, essa é a maior decepção da história da ciência, para a qual estão sendo desperdiçados tempo, energia e trilhões de dólares. Para o autor, o aquecimento está ocorrendo, mas a causa pode ser explicada por mudanças no Sol. Willson e Mordvinov (2003) afirmam que o estudo das irradiações solares via satélite aponta para uma projeção de aumento de 0,05% nas radiações, por década, causadas por outros mecanismos que não o ciclo tradicional de atividade magnética do Sol e que poderiam causar mudanças climáticas. Ainda segundo Ball (2007), alguns cientistas calam-se frente a essa verdade por comodidade, medo de retaliação ou por não quererem confrontar os respectivos governos que subsidiam suas pesquisas. Ao seu lado, está Richard Lindzen, meteorologista do Massachusetts Institute of Technology, um dos críticos dos relatórios do IPCC (CARTER *et al.*, 2007) e um dos cientistas consultados pelo ex-presidente norte-americano George W. Bush em relação ao Protocolo de Quioto (GUTERL, 2001). Para Ball (2007), a teoria do aquecimento global assume duas premissas aceitas sem serem testadas: a de que o CO₂ é um gás de efeito estufa e que os seres humanos estão emitindo mais CO₂ atualmente do que em qualquer outra época. Taylor (2009, p.2) também contesta os métodos empregados pelo IPCC e afirma que a contribuição humana para o aquecimento limita-se a, no máximo, 20% e que as previsões são tão incertas que é possível que o século XXI assista a um resfriamento global.

Carter (2007, p.61) também critica a mídia: “em geral, a mídia tem promulgado uma causa alarmista para as mudanças climáticas; certamente eles falharam em cobrir o grau de incerteza que é característica da ciência climática, ou um resumo balanceado de muitos fatos essenciais que são relevantes para a causa humana”. Para o autor, tentar conter as mudanças

⁵ A hipótese de Kuznets pressupõe que a desigualdade cresce enquanto um país está em desenvolvimento e começa a decrescer após o atingimento de um determinado nível de renda per capita. A EKC segue o mesmo princípio, mas relativamente ao meio ambiente, ou seja, os países em desenvolvimento inicialmente aumentam a degradação, que começa a ocorrer a partir de um determinado nível de renda per capita. Muitos estudos mostram que esse modelo não possui aderência estatística (STERN, 2004).

climáticas por meio da redução das emissões de carbono é um exercício caro de inutilidade. Carter (2007, p. 62) afirma que nenhum cientista entende completamente as mudanças climáticas, que não existe uma teoria geral sobre o clima, que o dióxido de carbono não pode ser considerado um poluente perigoso e que não existe consenso entre cientistas do clima sobre uma vindoura mudança climática originada de atividades antrópicas. O autor cita ainda diversos outros autores que defendem esses mesmos pontos de vista. Em sua conclusão, afirma que “aqueles que planejam as políticas nacionais devem abandonar a visão alarmista de mudança climática do IPCC e o objetivo ilusório de mitigação do clima” (CARTER, 2007, p.70).

Usando abordagens cientificamente mais tradicionais, Williams (2009, p.64) explica que o clima pode mudar vagarosa ou rapidamente. No caso de mudanças vagarosas (em muitas décadas ou séculos), é possível que as gerações futuras consigam adaptar-se, ainda que de forma difícil ou cara. Por outro lado, caso as mudanças sejam rápidas (em uma década ou duas), a adaptação pode ser impossível. Dessa forma, o autor afirma que as descontinuidades climáticas rápidas devem ser uma consideração crucial para determinar os mecanismos a serem empregados no combate às mudanças climáticas. O autor explica que a THC (*thermohaline circulation*) é uma corrente oceânica que leva água quente superficial da área equatorial para o norte. Ao longo do caminho, o resfriamento faz com que a água afunde em altas latitudes e retorne ao sul próxima ao fundo do mar. Para a manutenção dessa circulação uma série de condições climáticas deve ser mantida e uma das preocupações dos cientistas é que as mudanças climáticas causem alterações nessas condições, como por exemplo, o aumento da chuva na região do Atlântico Norte, tornando a água mais leve (menos salgada) e menos propensa a afundar, reduzindo a intensidade da THC ou até mesmo interrompendo-a. Isso traria muitas implicações para o clima europeu, por exemplo. Assim, Williams (2009, p.71) apresenta três métodos alternativos para estimar a probabilidade de colapso da THC. O primeiro deles envolve o monitoramento direto da THC. No entanto, existem medidas apenas para os anos de 1957, 1981, 1992, 1998 e 2004, o que não permite estabelecer uma base suficiente para entender a natureza das variações da THC. O segundo método envolve a criação de modelos computacionais de simulação muito complexos, envolvendo leis de dinâmica dos fluidos, de termodinâmica, de transferência de energia radioativa e de química, aplicadas ao sistema climático, que é composto pela atmosfera, oceanos, geleiras e terras. Essa interação entre leis e componentes envolve a troca de imensas quantidades de energia, *momentum* e matéria em escalas temporais e espaciais. Os nove diferentes modelos analisados pelo autor levam a resultados totalmente díspares a respeito da THC, tornando-os

inconclusivos. Por fim, o terceiro método envolve a consulta a *experts*, que, segundo o autor, é “claramente mais um experimento nas ciências sociais do que nas ciências físicas”. Nesse terceiro método, os especialistas consultados auto-classificam-se como amadores, pouco conhecedores, com algum conhecimento e *experts*. Dentre os dois últimos grupos, os resultados indicam baixas probabilidades (respostas de 0 a 20% para *experts* e de 10 a 50% para especialistas com algum conhecimento) de colapso da THC. Assim, a conclusão do autor é que nem as observações, nem os modelos computacionais, nem os especialistas preveem uma probabilidade de colapso da THC, mas faz a ressalva de que ainda há muita incerteza na ciência e reforça a necessidade de uma atitude preventiva frente a essa situação.

Resumidamente, ainda que existam cientistas que questionam se o aquecimento global está efetivamente ocorrendo e outros que criticam as formas de mensuração e a responsabilidade humana sobre a concentração de gases, grande parte dos cientistas aceita a hipótese defendida pelo IPCC de que as mudanças climáticas estão ocorrendo em função do aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera advindos de atividades humanas. Frente a esse cenário, e considerando-se o Princípio da Precaução, espera-se de todos os agentes da sociedade ações que mitiguem as emissões de gases de efeito estufa. Em especial, tanto governos como empresas têm se mobilizado, isolada ou conjuntamente, em busca de soluções para a questão das mudanças climáticas.

2.1.2 A evolução dos acordos sobre as mudanças climáticas

Em 1972, em Estocolmo, na Suécia, foi realizada a primeira conferência mundial liderada pela ONU para discutir especificamente questões ambientais, onde se reuniram representantes de 113 países, tendo resultado na criação do PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente). Em 1988, o PNUMA e a Organização Meteorológica Mundial (*World Meteorological Organization*) estabeleceram o IPCC, dentre cujas atribuições inclui-se o fornecimento de informações científicas para os formadores de políticas públicas, lançando periodicamente relatórios sobre as mudanças climáticas (TILIO Neto, 2009, p.117).

Vinte anos depois da Conferência de Estocolmo, acontece no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida pelos apelidos de ECO-92, RIO-92 e Cúpula da Terra. Com base nas

constatações do primeiro relatório do IPCC publicado em 1990, esse encontro marca o surgimento do acordo para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, chamado de Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), que entra efetivamente em vigor dois anos depois. Esse acordo não impõe limites obrigatórios de redução de emissões aos países, mas estabelece que esses limites sejam definidos em futuros protocolos.

A partir de 1995, os países envolvidos na Convenção passam a reunir-se em encontros denominados Conferência das Partes. Os primeiros encontros, COP-1 e COP-2, em 1995 e 1996 foram realizados, respectivamente, em Berlim e em Genebra. Considerada um dos encontros mais importantes na história da UNFCCC, a COP-3 foi realizada em Quioto em 1997. Essa importância deve-se ao fato de os países terem chegado a um documento consolidado sobre os princípios e mecanismos a serem adotados para combater o aquecimento global (SISTER, 2007, p.8). Esse documento ficou conhecido como Protocolo de Quioto e, dentre seus artigos mais importantes, o artigo 3 estabelece que os países que assinaram a Convenção da ONU sobre Mudança do Clima devem reduzir, entre 2008 e 2012, suas emissões poluentes na ordem de 5%, em média, em relação aos níveis verificados em 1990 (UN, 1998, p.4).

Jamison (2011, p.4) explica que a distinção entre a Rio-92 e o Protocolo de Quioto, é que, enquanto a primeira encorajou os países a reduzirem suas emissões, o Protocolo fez com que os países industrializados efetivamente se comprometessem com essas reduções. Em 2004, a Rússia torna-se o 126º. país a ratificar o Protocolo de Quioto, que entra em vigor em 2005 (HOFFMAN e WOODY, 2008).

Segundo a posição do IPCC, o grande desafio em relação às mudanças climáticas é fazer com que o aumento de temperatura não ultrapasse 2° C, ponto considerado limítrofe para grandes danos sociais, ambientais e econômicos. O plano britânico de reduções (HM GOVERNMENT, 2009, p.22) refere-se a eles como “sofrimento humano muito difundido, catástrofes ecológicas e instabilidade econômica”. Para conter o aumento da temperatura, as emissões de gases de efeito estufa devem ser reduzidas. As emissões no ano de 1990 foram adotadas como referência e, ao longo do tempo, as metas vêm sendo estabelecidas tomando-se como base esse parâmetro. O objetivo maior é que se atinja, até 2050, 50% das emissões de 1990. O Protocolo de Quioto é a primeira tentativa nessa direção, ainda que a meta de 5% de redução seja considerada conservadora nesse cenário.

Dentre as soluções propostas por Stern (2006, p.viii) para o atingimento dessas metas, incluem-se o aumento da eficiência energética, as mudanças na demanda e a adoção de

energia limpa e de tecnologias de aquecimento e transporte. Considerando-se o mundo como um todo, a geração de energia deveria ser 60% descarbonizada até 2050 para que os níveis de CO₂ na atmosfera se estabilizassem nos níveis tidos como seguros.

Os países industrializados, que deveriam aderir a essa meta de redução de 5% de suas emissões até 2012, são listados no Anexo I do Protocolo de Quioto e, por esta razão, são frequentemente chamados de países do Anexo I. Bebbington e Larrinaga-Gonzalez (2008, p.701) explicam que os países em desenvolvimento não são obrigados a reduzir suas emissões nesse período em função do conceito de contração e convergência. Segundo esse conceito, aqueles que emitiram acima das taxas médias devem reduzir suas emissões enquanto os que estiveram abaixo da média podem aumentar suas emissões, até que as duas trajetórias encontrem-se em um nível de emissões considerado aceitável.

A questão da obrigatoriedade de metas para países em desenvolvimento é um dos pontos mais controversos discutidos no âmbito da Convenção. Desde a COP-10, ocorrida em Buenos Aires em 2004, os países desenvolvidos reivindicam a obrigatoriedade de metas para os países em desenvolvimento a partir de 2012 (TILIO Neto, 2009, p.120). A esse respeito, Stern (2006, p.vii) afirma que mesmo que os países desenvolvidos se responsabilizem por reduções de pelo menos 60%, ainda assim os países em desenvolvimento deverão tomar ações mitigatórias, viabilizadas a partir de investimentos originados nos mercados de carbono. Novas oportunidades advindas de novas tecnologias de geração de energia limpa, bem como de produtos e serviços oriundos da economia de baixo carbono também se constituem em alternativas de novas formas de desenvolvimento, enfraquecendo a argumentação da não participação dos países em desenvolvimento nas responsabilidades de redução de emissões de gases de efeito estufa. Ao contrário, o crescimento econômico pode ser afetado ao se ignorar a questão das mudanças climáticas.

A posição dos países desenvolvidos baseia-se, principalmente, na relevância das emissões dos países em desenvolvimento. Como enfatizam Hoffman e Woody (2008, p.15), “em julho de 2007, a China ultrapassou os Estados Unidos como o maior emissor de gases de efeito estufa [...]. Sem a participação chinesa e indiana nas reduções dos gases de efeito estufa, o progresso global será limitado”.

Os países em desenvolvimento, no entanto, argumentam tanto que sua responsabilidade histórica sobre a situação atual é reduzida, como que seu processo de desenvolvimento depende do crescimento econômico embasado nos processos produtivos já conhecidos e que têm como fator adverso a geração de gases de efeito estufa. A África do Sul, por exemplo, propõe que suas emissões atinjam o pico em 2025 e que suas reduções tenham

início em 2035 (BRINKMAN, 2010, p.6).

Ao longo da história das COPs, além da controvérsia sobre o estabelecimento de metas de redução para os países em desenvolvimento, a não adesão dos Estados Unidos ao Protocolo de Quioto também é um tema premente. No entanto, apesar de o governo norte-americano não assinar o Protocolo, várias iniciativas surgiram no país. Em dezembro de 2007, mais de 740 prefeitos assinaram o *U.S. Mayors Climate Protection Agreement*, com o objetivo de pressionar o Congresso a criar uma lei que estabeleça limites claros de emissões e instituir mercado de comercialização (HOFFMAN e WOODY, 2008, p.13). E em setembro de 2009, a EPA (*Environmental Protection Agency*) emitiu uma nova regra, requerendo que as grandes fontes de emissão (acima de 25.000 tCO₂ ou mais) devem monitorar suas emissões em 2010 e reportá-las ao EPA em 2011, o que representaria cerca de 85% das emissões industriais norte-americanas (JAMISON, 2011, p.6). Além dessas, podem ser citadas as decisões da SEC que exigem a publicação de informações relativas às mudanças climáticas que têm impacto nos negócios (GRIFFIN, LONT e SUN, 2011, p.5).

Além da fixação de metas, o Protocolo de Quioto instituiu três mecanismos para implementação dessas metas, conhecidos como mecanismos de flexibilização, a saber: Implementação Conjunta, Comércio Internacional de Emissões e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (BARBIERI, 2007, p.42). Bayon, Hawn e Hamilton (2007, p.3) resumem a importância desses mecanismos na medida em que permitem ajudar a reduzir as emissões de maneira mais eficiente em termos de custos, uma vez que podem simultaneamente punir quem emite mais que a cota estabelecida e recompensar quem emite menos.

A Implementação Conjunta (IC) prevê que os países pertencentes ao Anexo I possam transferir ou adquirir entre si unidades de reduções de emissões originadas a partir de novos projetos, ou seja, projetos de redução adicionais aos que existiriam de qualquer maneira (UN, 1998, p.6). Dessa forma, como elucidada Sister (2007, p.11), os países do Anexo I podem compensar suas emissões adquirindo unidades de redução de outro país também pertencente ao mesmo grupo.

O Comércio Internacional de Emissões (CIE) permite que os países negociem seus limites de emissão entre si, desde que essa ação seja suplementar às ações de redução com as quais o país se comprometeu ao assinar o Protocolo de Quioto.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), por sua vez, permite que os países do Anexo I adquiram reduções de emissões de projetos executados em países não incluídos no Anexo I (UN, 1998, p.12). Sister (2007, p.13) considera que:

Em apertada síntese, o MDL consiste em uma forma subsidiária de cumprimento das metas de redução de emissão de gases de efeito estufa em que cada tonelada métrica de carbono deixada de ser emitida ou retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento poderá ser negociada com países com meta de redução, criando um novo atrativo para redução das emissões globais.

A implementação efetiva dos mecanismos de flexibilização propostos pelo Protocolo de Quioto dá-se nos mercados que, embora genericamente denominados “mercados de carbono”, têm diferentes enfoques. Em termos gerais, a finalidade desses mercados é transacionar dois tipos principais de títulos: permissões emitidas pelos governos signatários do Protocolo ou reduções efetivas advindas de projetos. Como descrevem Bayon, Hawn e Hamilton (2007, p.4), “o termo mercado de carbono refere-se à compra e venda de permissões de emissões que ou foram distribuídas por um organismo regulatório ou geradas por projetos de reduções de emissões”.

Nas transações baseadas em permissões, os créditos resultam de permissões criadas e alocadas por reguladores (dos países do Anexo I) em um regime de *cap-and-trade*, segundo o qual esses reguladores distribuem as cotas de emissão total entre os participantes do sistema. As transações permitem a negociação entre os superavitários e os deficitários em suas respectivas cotas (BAYON, HAWN e HAMILTON, 2007, p.5).

Por sua vez, as transações baseadas em projetos são geradas a partir da Implementação Conjunta ou do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. As transações baseadas em projetos requerem certificações de terceiros, que verificam se as reduções são reais e se estão adequadas aos padrões dos mercados onde são negociadas.

Durante a COP-13, ocorrida em 2007, após a publicação do quarto relatório do IPCC e do relatório Stern Review, houve consenso entre os países participantes sobre a necessidade de redução de emissões para a estabilização do clima no limite de 2°C acima dos patamares atuais, tendo criado o Roteiro de Bali, que representava a possibilidade de um novo acordo que vigoraria após Quioto em 2012 (TILIO Neto, 2009, p.122). Esse Roteiro estabelece responsabilidades comuns mais diferenciadas entre os países e gerou a expectativa de um tratado legalmente vinculante, que fosse acordado na COP-15, realizada em dezembro de 2009 em Copenhagem. Esse tratado, no entanto, não aconteceu, e os países concordaram em enviar planos nacionais individuais em janeiro de 2010, o que efetivamente ocorreu para muitos países. Brinkman (2010, p.2) resume essa evolução afirmando que os países passam a evoluir independentemente uns dos outros.

O IPCC tem sido a fonte principal de subsídios técnicos e científicos para as negociações dentro da Convenção-Quadro (TILIO Neto, 2009, p.125). No entanto, a partir de

um vazamento de e-mails de um dos líderes do IPCC, a veracidade das informações do IPCC vem sendo questionada, tornando-se alvo de controvérsias envolvendo os cientistas e suas universidades, representantes da indústria do petróleo, jornalistas e representantes dos países nas COPs (MONBIOT, 2010; JHA, 2010; LEITE, 2010; SOUSA, 2010).

Apesar dessas críticas ao IPCC, a COP-16, realizada em dezembro de 2010 em Cancún, os países concordaram em ter como meta a permanência em, no máximo, dois graus Celsius de aquecimento acima da temperatura atual. A Conferência concentrou-se sobre os objetivos práticos de recuperação da intenção de um novo acordo internacional. Dentre os elementos do Acordo de Cancún, incluem-se o compromisso dos países desenvolvidos com o planejamento de estratégias de redução de emissões e o reconhecimento das ações dos países em desenvolvimento para redução de emissões. Novas iniciativas e instituições foram lançadas com os objetivos de proteger os povos mais vulneráveis e de possibilitar a criação de mecanismos que permitam viabilizar econômica e tecnicamente o enfrentamento da questão climática nos países em desenvolvimento (UN, 2010).

Kolk e Pinkse (2004, p.304) atribuem ao Protocolo de Quioto o principal impulso para a mudança na estratégia das empresas em relação às mudanças climáticas. Segundo os autores, antes de Quioto, as empresas inicialmente tinham uma postura de oposição à mensuração e à regulação no setor. No entanto, na medida em que os países foram aderindo ao Protocolo, essa oposição foi sendo substituída por uma atuação de maior precaução e de maior busca por potenciais oportunidades.

Em função dessas discussões a respeito da participação dos países e seus posicionamentos quanto ao Protocolo de Quioto, podem-se estabelecer as hipóteses H1 e H2, descritas a seguir.

H1A: Empresas sediadas em países pertencentes ao Anexo I do Protocolo de Quioto emitem maiores volumes de gases de efeito estufa do que as demais empresas.

H1B: Empresas norte-americanas emitem maiores volumes de gases de efeito estufa do que as demais empresas.

Esse primeiro conjunto de hipóteses busca compreender as diferenças entre as emissões das empresas situadas em países com diferentes posicionamentos relativamente ao Protocolo de Quioto, ou seja, a) nos países industrializados que segundo o Anexo I do Protocolo de Quioto teriam obrigações de reduções, b) nos Estados Unidos que, apesar de pertencer ao Anexo I, não ratificou o Protocolo de Quioto.

H2A: Empresas sediadas em países pertencentes ao Anexo I do Protocolo de Quioto apresentam, em média, maior eficiência de carbono do que as demais empresas.

H2B: Empresas sediadas em países signatários⁶ do Protocolo de Quioto apresentam, em média, maior eficiência de carbono do que as demais empresas.

O segundo conjunto de hipóteses procura analisar se o Protocolo de Quioto teve efeito de eficiência sobre as empresas, ou seja, se as empresas pertencentes aos países que tinham obrigações de redução tiveram maiores reduções do que as empresas sediadas em países em desenvolvimento. Ao avaliar distintamente as empresas sediadas em países do Anexo I daquelas situadas nos países signatários, procura-se distinguir dois efeitos. No primeiro caso, é possível avaliar se o fato de o país pertencer ao Anexo I, independentemente de o país ser ou não signatário do Protocolo, já se constitui estímulo suficiente para que as empresas reduzam suas emissões. No segundo caso, avalia-se se, mesmo em países em que não existe a obrigatoriedade de redução (não pertencentes ao Anexo I), o fato de o país concordar com as regras do Protocolo constitui-se um incentivo suficiente para que as empresas reduzam suas emissões.

2.2 Governança climática mundial

Newell e Paterson (2009, p.81) argumentam que o nível atual de entendimento e atuação em relação ao aquecimento global possa estar se configurando no estágio de surgimento do que chamaram de capitalismo climático. Eles se referem ao capitalismo climático

como uma forma de capitalismo que é baseada em uma mudança fundamental e transformativa para fora do uso de combustíveis fósseis para sustentar o desenvolvimento econômico no qual a descarbonização é definida como uma oportunidade de reconciliar a acumulação capitalista com os requerimentos da mitigação de carbono.

Para os autores, a construção dos mercados de carbono tornou-se a forma preferida de governar as mudanças climáticas. Isso se deve a quatro fatores: “a fixação ideológica por mercados, a dominância do aspecto financeiro no capitalismo neoliberal, a ampliação das

⁶ Para efeitos dessa tese, são considerados signatários os países que aderiram por meio de aceitação, aprovação, ratificação ou adesão, na medida em que todos têm efeito legal de ratificação de um tratado. A aceitação e aprovação ocorrem quando a legislação do país não obriga a ratificação por seu governante máximo. A adesão acontece quando o país se torna parte de um tratado já assinado por outros países e geralmente ocorre após o tratado já ter entrado em vigor (UNTC, 2011).

desigualdades econômicas globais e o foco em redes como formas de organização” (NEWELL e PATERSON, 2009, p.86).

Richardson (2009, p.601) também sugere que a ameaça das mudanças climáticas deveria causar um profundo questionamento sobre a sustentabilidade do atual sistema econômico. Para o autor, no entanto, isso não apenas não ocorre no cerne da comunidade financeira, como as atividades de financiamento à indústria de petróleo continuam vicejando, ainda que, por se tratar de um setor altamente poluente, esteja mais suscetível ao surgimento de legislações e, portanto, à redução de ganhos.

Segundo Newell e Parterson (2009, p.87), as propostas iniciais de construção dos mercados de carbono tinham como objetivo tanto a eficiência quanto a equidade. A eficiência na medida em que permitiam aos diversos atores decidirem a forma mais eficiente de se atingirem os objetivos de redução e a equidade ao proporem o princípio de emissões per capita, que teria como resultado a baixa alocação aos países do norte, que comprariam os excedentes dos países do sul com altas alocações. No entanto, a ênfase na equidade foi marginalizada. Para os autores, sob a dinâmica da política neoclássica, a prioridade ideológica da eficiência torna-se totalmente evidente e, assim dá-se a escolha dos mercados – e não da regulação – como a principal forma de governança sobre as mudanças climáticas.

Ao reconstruir o desenvolvimento da literatura a respeito do desenvolvimento sustentável, Bebbington (2001) segue a mesma linha em relação à eficiência e equidade. Para o autor, embora as empresas tenham feito mais progressos na direção da ecoeficiência, ela é condição necessária mas não suficiente para se atingir o desenvolvimento sustentável. Diferentemente, a equidade (ou ecojustiça) constitui-se um desafio, tratando de questões como distribuição de renda, níveis de população, padrões de crescimento populacional, padrões de consumo nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Assim, o autor afirma que a eficiência, sem a justiça, não irá aliviar problemas fundamentais de desenvolvimento. O autor relaciona sete perguntas a serem respondidas pelas empresas de maneira a entender as implicações que emergem a partir da ecoeficiência e ecojustiça, classificando-as em forte ou fracas em relação ao seu impacto para o atingimento do desenvolvimento sustentável. Uma dessas perguntas diz respeito à extensão das mudanças requeridas. Na forma forte rumo à sustentabilidade, seriam necessárias mudanças fundamentais e estruturais, ao passo que na forma fraca, a sustentabilidade seria atingível com ajustes incrementais ao sistema vigente. Assim, uma análise dos mercados de carbono sob a perspectiva abordada por Bebbington permite, coerentemente com Newell e Paterson, especular que o fator da eficiência tenha sido preponderante ao se escolherem mercados como alternativa à solução da questão climática.

Sob uma perspectiva mais focada no nível das empresas, Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.722) afirmam que as participações dos diretores de empresas globais em conferências sobre o clima fizeram com que convergissem para uma visão comum a respeito das mudanças climáticas e, nesse contexto, os mercados de carbono emergiram como uma resposta a um regime global incipiente de controle das emissões. Na ausência desse regime global, o comércio de carbono facilitou a governança de carbono orientada pela lógica de mercado. Na visão desses autores, os mercados de carbono conferem à questão climática um semblante apolítico, na medida em que não impõem aos governantes o ônus político do estabelecimento de taxas vinculadas às regulações e tampouco os obriga à criação de regras e critérios de alocação de cotas de emissão.

Sullivan e Pfeifer (2009, p.92) enfatizam que o mercado europeu tenha sido o ícone da mudança do tema de um espaço privado (ou voluntário) para o público, tendo estabelecido preço para as emissões, permitindo a criação de estruturas institucionais de suporte à comercialização e culminado num mercado de grande escala de abrangência de emissões mundiais. Além dessas conquistas e da influência que o mercado europeu teve sobre a criação de outros mercados, como o mercado voluntário americano e o mercado australiano, também ajudou a sinalizar aos investidores que os governos têm grande potencial de adotar medidas similares em outros países.

Outros autores, no entanto, entendem que o enfrentamento da questão climática pelos mercados permite que os governos tenham seus papéis de reguladores abrandados. Para Govind (2007, p.62), frente à percepção das mudanças climáticas, os governos optaram por, ao invés de exercer desde o início um papel regulador forte, manipular as circunstâncias para criar o ambiente propício para a aceitação de uma legislação em momento mais adequado. Nesse cenário, o descontentamento da sociedade é usado posteriormente como prerrogativa para forçar a aceitação da legislação, especialmente pelas empresas e mercados. O autor afirma ainda que essa estratégia tem sido empregada em outras circunstâncias, mas que no caso das mudanças climáticas, torna-se mais crítica em função tanto da natureza global das emissões como da distribuição de responsabilidades entre os diversos constituintes da sociedade. Um dos aspectos levantados por Hoffman e Woody (2008, p.95) a esse respeito refere-se à decisão de quais empresas deveriam ser reguladas. Os autores argumentam que quanto maior o número de contemplados pela regulação, menor seria o custo individual das reduções. Alternativamente, poderiam ser analisadas regulações por setor. Isso, no entanto, esbarra na complexidade de seleção de critérios a serem estabelecidos entre os diversos setores, além de causar possíveis distorções em setores com menores custos de redução de

carbono.

Outros fatores contribuíram ainda para que os mercados de carbono se tornassem realidade, incluindo-se a convergência de interesses dos mercados financeiros, tanto por parte das seguradoras que se viam ameaçadas por eventos climáticos, como por parte de outros agentes financeiros que viam oportunidades potenciais no novo mercado - com derivativos, opções, *swaps* (NEWELL e PATERSON, 2009, p.89).

Segundo Tilio Neto (2009, p.101), existe um jogo de poder relativo às mudanças climáticas que ocorre em um arcabouço político e institucional e que vem resultando em uma ordem ambiental internacional. Essa ordem busca restringir mundialmente a ação humana no meio ambiente. Para o autor, é possível considerar que as relações internacionais sejam compostas por unidades políticas com interesses legítimos próprios, porém egoístas e antagônicos, que dificilmente seriam reconciliáveis em torno de objetivos coletivos. Essa situação, que no limite significa risco de guerra, leva à busca de segurança sob a forma de Estados que procuram o equilíbrio de poder entre si e, dentre as possibilidades de se atingir esse objetivo, encontram-se desde a manutenção de poder militar até os instrumentos diplomáticos. É possível, porém, perceber a questão ambiental sob a perspectiva institucional, em que instituições internacionais aparecem como eliminadores das sombras de guerra, tornando-se responsáveis, portanto, por essa ordem ambiental internacional.

Além das questões entre Estados, Blyth e House (2007, p.4) explicam o dilema enfrentado pelos governos da Europa no estabelecimento de metas em seus próprios territórios. Se o governo estipular metas muito altas de redução, concedendo às empresas menos permissões, corre o risco de tornar os preços das permissões muito altos no mercado de carbono e, conseqüentemente, criar uma ruptura econômica. Por outro lado, metas muito baixas podem tornar os preços muito baixos e, conseqüentemente, desestimular a ação das empresas e, portanto, tornar-se ineficiente no atingimento dos objetivos de redução necessários. Dessa forma, é preferível que os governos estabeleçam novas metas em intervalos regulares, reavaliando os efeitos em cada etapa. O efeito disso sobre as empresas, no entanto, é a manutenção de um grau de incerteza, que tem como consequência o aumento do risco e do retorno exigido sobre o investimento.

Em um mundo ideal, os custos e benefícios de se resolver o problema do aquecimento global seriam conhecidos, refletidos em um acordo internacional que designasse as alocações justas para cada país que, por sua vez, seriam designadas às empresas, que cumpririam suas metas favorecendo-se de um sistema de preços de carbono bem estabelecido. No entanto, muitos fatores afetam o atingimento desse mundo ideal. Há incerteza a respeito dos custos e

benefícios. A tomada de decisões entre os três níveis (global, nacional e empresas) é permeada por interesses diversos e problemas de comunicação. Existe uma espécie de jogo nas negociações internacionais, em que o comprometimento dos países é condicionado ao comprometimento de outros países. Os investimentos empresariais dependem das expectativas sobre a efetivação e a severidade das regulações. Dessa forma, cada um dos agentes desse sistema está sujeito a diferentes riscos e incentivos, que afetam e são afetados pelos dos demais (BLYTH e HOUSE, 2007, p.3).

No cenário internacional, existe uma divergência específica entre países industrializados e em desenvolvimento a respeito de suas responsabilidades e, conseqüentemente, níveis de comprometimento esperado na solução climática. A esse respeito, Jamison (2011, p.3) esclarece que as nações industrializadas querem regulações rigorosas ao passo que os países em desenvolvimento as querem evitar, temendo os impactos sobre seu potencial de crescimento econômico. Essa situação representa um desafio à governança global do carbono, pois mesmo que um país estabeleça medidas rigorosas sentirá os efeitos da poluição advinda de países vizinhos com regulações mais brandas. Além disso, caso essas divergências existam, os países com leis brandas acabarão por atrair indústrias com altos níveis de emissão de gases de efeito estufa e as emissões persistirão, tendo apenas mudado de localidade, tornando as medidas regulatórias rígidas inócuas ou pouco efetivas.

Alguns autores analisam as respostas das empresas às mudanças climáticas sob a perspectiva das influências institucionais. Busch e Hoffmann (2009, p.295) focam o nível interorganizacional da teoria institucional, ou seja, as pressões exercidas por outras organizações das quais dependem ou de expectativas da sociedade. Em sua análise, dado o alto grau de incerteza dos impactos climáticos sobre as empresas, essas passam a buscar a conformidade com o ambiente institucional, que é moldado tanto por governos, ativistas ambientais, jornalistas e cientistas, quanto por movimentos informais difusamente organizados.

A exemplificação das influências institucionais encontra-se no estudo de Levy e Kolk (2002, p.275). Ao analisarem quatro empresas multinacionais de petróleo, os autores encontram posições opostas entre as duas empresas norte-americanas e as duas empresas europeias pesquisadas em relação às mudanças climáticas. Enquanto as norte-americanas questionam a ciência climática, as europeias preferem uma atitude preventiva e adaptativa. Os autores argumentam que as empresas têm perfis econômicos e tecnológicos semelhantes, por exemplo, na intensidade de carbono de produção e reservas, não podendo, portanto, esses perfis serem utilizados como fator explicativo para a divergência entre as posições. Assim, os

autores focam a análise no ambiente institucional, em vários contextos que submetem as empresas a diferentes pressões competitivas. Suas conclusões mostram que as reações das empresas estavam relacionadas às diferentes expectativas regulatórias, às formas de relacionamento com os respectivos governos e às premissas cognitivas dos gestores a respeito do futuro do petróleo e das tecnologias alternativas. Esses fatores estavam associados ao contexto institucional do país de origem da empresa, assim como ao desenvolvimento histórico de cada empresa. Os autores enfatizam ainda que a incerteza em relação aos mercados, às tecnologias e à regulação favoreceu o poder discricionário dos gestores e a influência dos fatores institucionais. Em especial, a interação frequente em associações, conferências e reuniões do setor contribuiu para uma posterior convergência no desenvolvimento de visões similares - mais próximas à europeia - e seu impacto sobre o setor.

Mesmo que esse estudo tenha sido realizado em uma fase inicial das discussões sobre mudanças climáticas, estudos posteriores mostram que essa postura de acomodação da indústria do petróleo ainda se mantém até períodos mais recentes. Ao analisar as motivações corporativas das indústrias petrolíferas para a adesão a várias iniciativas globais, incluindo-se dentre elas o *Carbon Disclosure Project*, Boasson (2009, p.321) que afirma que “as respostas voluntárias às mudanças climáticas não são entendidas como uma conduta apropriada no setor”.

Diferentemente do setor de petróleo, o setor de papel e celulose beneficia-se de um fator inerente ao próprio negócio, na medida em que suas florestas absorvem carbono e, portanto, as empresas podem beneficiar-se de projetos conhecidos sob a sigla de LULUCF (*land use, land use change and forestry*). Como ressaltam Bayon, Hawn e Hamilton (2007, p.113), embora o armazenamento de carbono por meio de projetos florestais seja temporário, seus benefícios podem ampliar-se em outras dimensões como preservação da biodiversidade e regulação hídrica, ainda que esse não seja o caso das florestas de eucalipto. Desta forma, ainda que o mercado europeu de carbono (EU ETS), regulado sob as regras do Protocolo de Quioto, tenha rejeitado projetos de empresas papeleiras que possuem florestas de eucalipto, os mercados voluntários os aceitam como formas válidas de redução de emissões. Como consequência, a indústria de papel e celulose atua mais fortemente nos mercados voluntários, como o americano *Chicago Climate Exchange* (CCX). É o caso de cinco indústrias brasileiras do setor analisadas por Santin, Alvim e Nunes (2009), que reportam ao CDP de 2007 suas percepções de possibilidades de ganhos financeiros nos mercados voluntários. Chaudhry (2008) pontua que as empresas que participam dos mercados voluntários possuem propósitos distintos das obrigações regulatórias a que as empresas instaladas em países signatários do

Protocolo de Quioto estão submetidas. Dentre essas razões incluem-se a construção de uma “imagem verde” ou o atendimento aos preceitos de responsabilidade social corporativa estabelecidos pelas próprias empresas. Além disso, outra razão consiste na demora decorrente entre a verificação de um projeto de MDL e a concreta emissão dos certificados de redução de emissões (CERs) no mercado europeu, sendo o mercado voluntário mais ágil (e menos rigoroso).

Ainda em termos de institucionalização, Kolk, Levy e Pinske (2008, p.725) discutem que o movimento voluntário de publicação de relatórios de emissão de carbono constitui-se numa tentativa de empreendimento institucional, com o objetivo de transformar essa publicação em uma forma de governança. No entanto, os autores afirmam que esses empreendimentos visam mudanças que mais frequentemente assemelham-se a “guerras institucionais do que a diálogos isomórficos”. Para eles, isso se aplica ao caso do carbono na medida em que é um projeto político, que visa direcionar a atenção para objetivos ambientais e fortalece o poder de organizações não governamentais no processo de governança, além de desafiar os atores tradicionais, acionistas e gestores, que veem na questão climática o aumento de custos e a consequente perda de competitividade.

Para compensar a desvantagem no acesso a recursos e de autoridade formal, esses agentes de mudança, as organizações não governamentais, precisam empregar táticas incomuns para atingir seus objetivos. Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.726) citam como exemplo o caso da Ceres, que é um grupo ambientalista. As táticas tradicionais de tentar mudar a legislação ou conscientizar as empresas seriam potencialmente infrutíferas, de modo que a busca do apoio de investidores institucionais, que poderiam ser impactados pelo risco do negócio, tornou-se uma estratégia que acabou por resultar na criação do *Investor Network on Climate Risk* (INCR). O INCR organiza conferências e publica relatórios para educar os gestores de fundos sobre os riscos climáticos (RICHARDSON, 2009, p.617).

Além da pressão sobre as próprias empresas, o INCR passou a atuar com maior esforço na influência de políticas públicas para a questão climática. Em dezembro de 2007, o INCR enviou para a *US Securities and Exchange Commission* (SEC) uma petição requerendo a publicação de riscos e oportunidades enfrentados pelas empresas em relação à questão (KAUFFMANN e LESS, 2009, p.10). Essa petição solicitava à SEC a emissão de um guia interpretativo, clarificando as obrigações de publicação de informações materialmente relevantes pelas empresas face à questão climática (ERION, 2009, p.167; McFARLAND, 2009, p.305). Para Jamison (2011, p.15), a SEC terá papel fundamental no desenvolvimento e padronização da transferência de informações sobre riscos de carbono para o mercado.

Após pouco mais de dois anos de análise da petição enviada pela Ceres, Smith, Morreale e Drexler (2010, p.147) afirmam que a SEC publicou, em fevereiro de 2010, um comunicado interpretativo a respeito dos requerimentos de publicação a respeito das mudanças climáticas pelas empresas abertas. Esse comunicado enfatiza quatro fontes possíveis que podem requerer publicação: (i) legislação existente ou pendente nos estados norte-americanos, como custos de aquisição de permissões sob um sistema de comércio de emissões; (ii) acordos climáticos internacionais; (iii) consequências indiretas de regulação climática e tendências de negócio resultantes, tais como queda da demanda por produtos intensivos em carbono ou riscos reputacionais; (iv) consequências físicas das mudanças climáticas. Dentre os itens solicitados pela Ceres e que não foram contemplados no comunicado da SEC, incluem-se os efeitos da própria empresa nas mudanças climáticas, incluindo-se, por exemplo, a publicação de suas emissões atuais bem como a projeção de emissões futuras. Segundo os autores, a SEC irá monitorar o impacto desse comunicado nos relatórios das empresas como parte do seu programa de revisão contínua. Na interpretação de McFarland (2009, p.309), esse comunicado, que apenas reforça os mecanismos já existentes dos relatórios que as empresas enviam à SEC, serve apenas como uma interpretação da lei existente, sendo uma resposta fraca ao problema das mudanças climáticas.

Segundo Govind (2007, p.74), a publicação de carbono também é foco da legislação australiana, que estabelece um padrão de relatório para que as empresas publiquem suas ações de redução de emissões. Esse padrão é justificado sob a alegação tanto da consistência dos dados como da comparabilidade deles entre diferentes organizações. Griffin, Lont e Sun (2010) também fazem paralelos entre as exigências norte-americanas e canadenses acerca das informações sobre os impactos das mudanças climáticas nas empresas, considerando-as bastante similares.

Ainda em termos de táticas não convencionais utilizadas para que as empresas publiquem suas emissões, Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.726) citam a criação, pelo *Carbon Disclosure Project*, do *wall of shame* para as empresas que não publicavam suas emissões. Segundo os autores, depois de dois anos consecutivos em posições de destaque nessa lista, a Boeing optou por publicar suas emissões em 2006 (KOLK, LEVY e PINKSE, 2008, p.730). Existem, no entanto, recursos mais tradicionais à disposição da sociedade para exigir das empresas informações sobre suas emissões. Como explicam Sullivan e Mackenzie (2008, P.80), na literatura econômica, as fontes de conflitos entre investidores e a sociedade são chamadas de falhas de mercado. A mudança climática é considerada por muitos autores como uma dessas falhas de mercado, ou, mais especificamente, uma externalidade, entendida como

um caso em que os custos ou benefícios de uma atividade particular recaem sobre outros.

Stern (2006, p.v) assinala que as mudanças climáticas distinguem-se das demais externalidades de diversas formas: por se tratar de um problema global, por seus impactos persistentes e crescentes no longo prazo; pelas incertezas que impedem a quantificação mais precisa dos efeitos econômicos e pela possibilidade de efeitos com custos econômicos não marginais.

Ao se entenderem as mudanças climáticas como externalidade, os gases de efeito estufa emitidos por uma determinada empresa não são atribuídos diretamente a ela e, portanto, os custos de seus produtos não refletem esse valor da poluição, que é incorporado pela sociedade como um todo. Frente a esse tipo de falha de mercado, e com a intenção de deter o comportamento das empresas, os governos e a sociedade como um todo tentam impor penalidades às empresas.

Erion (2009, p.164) enfatiza que os tribunais em diversos lugares do mundo estão se tornando fóruns de debate acerca das mudanças climáticas e forçando os governos a se movimentarem em direção à redução das emissões. Segundo o autor, isso pode acontecer na medida em que passarem a considerar as empresas responsáveis pelos danos ao clima por elas causados e cita o caso de uma intimação dirigida a cinco grandes empresas de energia norte-americanas, cujo objetivo era investigar se os investidores estavam sendo adequadamente informados sobre os riscos financeiros potenciais impostos pelas plantas de geração de energia baseadas na queima de carvão. Uma dessas empresas, a Xcel, uma das dez maiores emissoras de gases de efeito estufa nos Estados Unidos, aceitou fazer um acordo, comprometendo-se a prover informações detalhadas sobre a exposição aos riscos climáticos nos relatórios enviados à SEC. Essas informações incluem emissões correntes, aumentos projetados de emissões originados da queima de carvão, estratégias para gestão de emissões, ações de governança, análise de riscos financeiros potencialmente originados de novas regulações e impactos físicos. Como resultado, o número de referências às mudanças climáticas no relatório anual avançou de 2 citações na publicação de 2007 para 26 em 2008. De forma similar, outra das cinco empresas, a Dynergy, incluiu em seu relatório anual de 2008 cinco páginas de discussão sobre os riscos climáticos, relacionando custos antecipados de adequação aos vários esquemas regionais de controle de emissões de gases de efeito estufa e admitindo a existência de riscos de litígio com o objetivo de responsabilizar a empresa por suas emissões. Erion (2009, p.169) argumenta que embora seja difícil saber se a Xcel teria adotado um plano de redução sem ter sido forçada a publicar suas emissões, é incontestável que os investidores tornaram-se mais informados a respeito da questão climática para a

empresa.

Esse caso também é citado por Griffin, Lont e Sun (2010), que analisam a publicação sob outra perspectiva. Os autores afirmam que os incentivos para publicação no caso dessas duas empresas, Xcel e Dynergy, podem estar associados ao medo de uma interpretação negativa da ocultação de informações ou, em outras palavras, na medida em que há assimetria de informações entre os gestores das empresas e os investidores, a não publicação poderia onerar negativamente a avaliação dessas empresas.

Erion (2009, p.166) menciona que órgãos reguladores de valores mobiliários, tanto no Canadá como nos Estados Unidos, estão requerendo informações com impactos materiais a que as empresas possam estar suscetíveis. No entanto, os estudos citados pelo autor mostram que a maioria dos relatórios analisados por pesquisadores nesses dois países ainda não contempla informações relevantes. De 100 empresas norte-americanas analisadas em 2009, apenas duas apresentavam informações em duas das quatro áreas requeridas e 59 sequer faziam qualquer citação às mudanças climáticas. Griffin, Lont e Sun (2010), no entanto, encontraram 1.540 relatórios, entre canadenses e norte-americanos, com citações a respeito das mudanças climáticas entre 2005 e 2010.

Os litígios também são citados por vários autores como riscos potenciais aos investidores (Richardson, 2009, p.604; Govind, 2007, p.71). Richardson (2009, p.604) refere, por exemplo, ações iniciadas nos Estados Unidos contra os grandes poluidores, tanto da indústria de energia como da indústria automobilística, responsabilizando-os por efeitos físicos como inundações, danos severos originados a partir de tempestades ou secas. Para o autor, ainda que essas causas dificilmente sejam ganhas pelos acusados, o litígio gera efeitos adversos como custos jurídicos e atrasos na implementação de novos projetos.

Govind (2007, p.71) menciona, além dos litígios contra empresas citados por Richardson (2009), as ações contra agências governamentais que são acusadas por terem falhado em suas atribuições em termos de mudanças climáticas. Rose (2007) cita o caso conhecido na Austrália como *Anvil Hill*, em que a juíza Pain concedeu decisão favorável a um representante de uma organização não governamental que contestou o Ministério do Planejamento por ter aceito o relatório ambiental de uma empresa mineradora de carvão que não contemplava as emissões de escopo 3, ou seja, o impacto da queima do carvão em termos de emissões dos clientes que o consumiriam. Esse caso representou um precedente importante para o judiciário australiano no que diz respeito a regras mais rígidas sobre projetos de grande impacto ambiental. Segundo Govind (2007, p.72) cenários como esse influenciaram a criação do *Climate Change Bill* no Reino Unido, que impõe a responsabilidade pela redução de 60%

das emissões até 2050 à Secretaria de Estado.

Outros agentes da governança mundial incluem grupos de ativistas ambientais que pressionam as empresas por maior transparência em relação às suas atividades e às consequências advindas delas para o meio ambiente. Muitos desses ativistas exercem um papel de cobrança por maior abertura de informações de emissões e de sistemas de gestão que incluam ações mitigatórias nos relatórios empresariais para que possam efetivamente avaliar os riscos e oportunidades de cada negócio (KOLK, LEYY e PINKSE, 2008, p.724).

Nesse sentido, existem diferentes grupos sociais engajados na discussão do problema, abrangendo desde manifestações civis localizadas, passando por redes de organizações não governamentais estruturadas como a *Climate Action Network* e a *Stop Climate Chaos*, até grupos de investidores institucionais (BLYTH e HOUSE, 2007, p.2). No âmbito do mercado financeiro, a *The Climate Group*, criou os Princípios Climáticos, que se propõe “a prover um padrão global comum das melhores práticas não apenas em assistir ao setor financeiro na gestão de seu próprio impacto climático, mas também a assistir o setor no suporte aos seus clientes e grupos de interesse em gerenciar seus próprios impactos” (RICHARDSON, 2009, p.614). No entanto, a solução envolve um sistema complexo de decisões implicando muitos agentes diferentes em nível global e nacional.

Guenther, Nowack e Weber (2010, p.5) fizeram um levantamento das iniciativas globais corporativas voluntárias em relação às mudanças climáticas, relacionando, de 1992 a 2007, 27 dessas iniciativas. O estudo dos autores envolve a análise quantitativa e qualitativa da publicação das emissões de 55 empresas participantes em três dessas iniciativas: a *Combat Climate Change (3C)*, a *US-CAP* e a *WWF-Climate Savers*. Suas conclusões mostram que a participação nessas iniciativas funciona como um catalisador para ações relacionadas às mudanças climáticas, bem como para a publicação de informações.

Além de focar nas próprias empresas, Richardson (2009, p.604) também mostra que, em 2006, uma coalisão de grupos ambientalistas norte-americanos iniciou uma campanha com o objetivo de conter os empréstimos bancários a empresas de energia termelétricas.

Além dos governos, organizações não governamentais, instituições supranacionais já mencionados, a questão do consumo também é abordada por alguns autores. Bendell e Chawla (2007, p.56) enfatizam que, com o nível de consumo cinco vezes maior do que há cinquenta anos, os impactos sobre o meio ambiente acumulam-se e a instabilidade climática é apenas um dentre muitos problemas, como as pressões sobre o ecossistema, degradação do solo, fornecimento de água doce, acúmulo tóxico e ainda outros. Assim, para os autores, a poluição e a ineficiência do consumo são responsabilidades de todos.

Para Govind (2007, p.62), os governos arrolaram o público em seu plano de estabelecer uma legislação obrigatória, usando como instrumento formas de lembrá-lo de seus deveres morais que acabaram por desencadear o consumo verde: “ele [governo]... destaca técnicas que dão ao público um sentimento de que eles estão capacitados a realmente fazer a diferença, tal como compensar [suas emissões], reduzir a pegada de carbono e consumismo verde”. Assim, o espírito de contribuição de cada indivíduo imbuí-se da noção de responsabilidade, trazendo como efeito colateral uma expectativa de que outros membros da sociedade, incluindo-se as empresas, também devam contribuir. Essa expectativa manifesta-se de diversas formas, incluindo-se a pressão por maior transparência em relação às emissões, o próprio consumismo verde, os investimentos socialmente responsáveis e as ações legais privadas.

Moisander (2007), no entanto, critica essas práticas políticas de arrolamento de consumidores. Para o autor, um indivíduo que estabeleça um objetivo de construir uma vida embasada no consumo verde, está se impondo uma tarefa muito árdua. No discurso político, espera-se desse indivíduo a gestão racional na manutenção de sua estrutura material, como por exemplo, por meio do monitoramento de suas práticas de consumo, do engajamento em práticas de redução, reciclagem e reuso, da participação ativa na conscientização de seus pares. Moisander (2007, p.408) menciona uma campanha feita pela União Europeia conclamando os indivíduos a desligarem seus termostatos e eletrodomésticos, praticarem a reciclagem e andarem a pé, sob a alegação de que as residências são responsáveis por 20% das emissões de gases de efeito estufa. As críticas do autor a esse tipo de campanha fundamentam-se na equidade na distribuição das responsabilidades por essas reduções, questionando especialmente outros atores da sociedade, como as transnacionais, que “gastam um valor considerável de energia agressivamente desafiando a ciência climática e fazendo *lobby* contra o Protocolo de Quioto, por exemplo” (MOISANDER, 2007, p.408).

Um estudo de Autio, Heiskanen e Heinonen (2009) ilustra as posições controversas a respeito do consumo verde. Os autores analisam a narrativa de três mulheres jovens finlandesas com perfis distintos a respeito do tema. A primeira é classificada como anti-heroína, na medida em que se opõe ao consumo verde por não acreditar em ações individuais para promover o desenvolvimento sustentável. A segunda é chamada de heroína ambiental, pois considera práticas como reciclagem e preferência por produtos mais ecológicos como parte da solução para os problemas ambientais. A terceira, por sua vez, é considerada a anarquista, por criticar a sociedade de consumo. Segundo os autores, essas posições refletem uma série de influências do ambiente, como a educação formal recebida nas escolas,

campanhas institucionais, cultura popular e as informações da mídia. Autio, Heiskanen e Heinonen (2009, p.49) ressaltam que as mulheres identificam e reconhecem a existência do discurso político, mas a percepção do consumo verde como atitude individual prevalece sobre as ações coletivas.

Uma sinalização real a respeito do consumo verde foi dada pelo Wal-Mart em 2009, segundo a consultoria Deloitte (2011, p.G11). O Wal-Mart anunciou que está desenvolvendo, juntamente com seus fornecedores, um selo verde para cada um dos produtos oferecidos em suas lojas. Esse selo incluirá, dentre outras, informações a respeito das emissões de carbono incorridas para a produção do produto (ROSEBLOOM, 2009). Segundo o *Sustainability Consortium* (2011), organização responsável por desenvolver esse selo, a demanda dos consumidores advém do desejo por maior transparência a respeito dos produtos, pela necessidade de fatores que permitam a distinção dos produtos efetivamente sustentáveis e da identificação de *green washing*⁷.

Govind (2009, p.67) resalta que, para atingir esse alinhamento em relação aos interesses públicos, cabe ao governo manter a sociedade informada, mais especificamente nesse caso, em relação aos níveis aceitáveis de emissões, dado um nível aceitável de risco e aos tipos de atividades que são requeridas para atingir as reduções necessárias. Esse tipo de ação permite expor a situação das empresas em relação às suas emissões, bem como torná-las conscientes das repercussões negativas que podem resultar de atitudes incompatíveis com as esperadas pela sociedade.

Além disso, grupos de consumidores podem, por exemplo, ajudar a construir normas ou outros tipos de padrão que conferem legitimidade à causa. Assim, exercendo diferentes papéis, governo e sociedade ajudam a reduzir a distância entre os interesses públicos e os interesses privados das empresas no que se refere ao aquecimento global (GOVIND, 2007, p.65).

Além dos consumidores, outro grupo relevante para a questão da governança global do carbono é composto pelo setor financeiro. Richardson (2009, p.597) afirma que a inclusão dos mecanismos de flexibilização pelo Protocolo de Quioto criou condições para que as instituições financeiras pudessem protagonizar a mudança para a economia de baixo carbono, podendo agir tanto como intermediárias para as negociações nos mercados de carbono, mas também como financiadoras do desenvolvimento limpo. Para o autor, ao invés de limitar as

⁷ *Green washing* é frequentemente usada para a designação (geralmente enganosa) de atributos ambientais a quaisquer produtos, sem benefícios efetivamente tangíveis. Nas palavras de Bodger e Monks (2010, p.285), “Greenwashing is all about painting ‘brown’ products with a ‘green’ hue through vague, incomplete, unsubstantiated and inaccurate environmental claims or where there are negligible (if any) benefits”.

instituições financeiras a meros agentes transacionais, os fundos de investimento socialmente responsáveis surgiram com a expectativa de decidir os investimentos com base em valores éticos, podendo agir em função do interesse público em contraposição ao tradicional autointeresse prevalente na lógica econômica. No entanto, ao longo do tempo e sob a alegação da diversidade de valores éticos de seus investidores individuais e de seu dever fiduciário de promover retornos financeiros ótimos, os fundos socialmente responsáveis passaram a investir em empresas onde as atividades socioambientais são avaliadas com base nos riscos e oportunidades financeiros relativos para o investidor e, como consequência, enfraqueceram-se como instrumentos de mudança na lógica dos investimentos.

O desempenho ambiental corporativo não está mais sendo comumente avaliado em relação a padrões éticos firmes como o valor da manutenção da integridade global. Ao invés disso, problemas ambientais como aumento do nível do mar, aumento de furações e outros impactos climáticos são conceitualizados como desafios de gestão de riscos financeiros (RICHARDSON, 2009, p.608).

O autor comenta ainda que os fundos socialmente responsáveis⁸ possuem baixa relevância nos custos de financiamento das empresas e, portanto, têm baixa possibilidade de influenciar nas ações delas. Por outro lado, na medida em que os fundos socialmente responsáveis investem ou desinvestem em ações de uma determinada empresa, sinalizam ao mercado que as questões socioambientais constituem-se em riscos ou oportunidades de negócios, podendo afetar o preço das ações dessa empresa no mercado de capitais.

No sentido de orientar o mercado financeiro a respeito dos investimentos socialmente responsáveis, surgiu o *United Nations Principles for Responsible Investment (UNPRI)*, que é um código de seis princípios que foi criado por um grupo de profissionais de investimento do *United Nations Environmental Programme Finance Initiative (UNEPMFI)* suportados por cerca de 70 especialistas, incluindo representantes de diversas organizações não governamentais (RICHARDSON, 2009, p.615). Esses princípios estabelecem que seus signatários devem: (1) incorporar questões ambientais, sociais e de governança nas suas análises de investimento e tomadas de decisão; (2) incorporar essas mesmas questões às políticas e práticas de sua propriedade; (3) tornar públicas essas questões nos negócios em que investiram; (4) promover a adoção dos Princípios entre os pares da indústria de investimento; (5) trabalhar em conjunto para aumentar a efetividade de implementação dos Princípios; (6) relatar as atividades e progresso na implementação dos Princípios (UNPRI, 2010a). Ao final de 2010 havia mais de 850 signatários dos Princípios para o Investimento Responsável (UNPRI, 2010b).

⁸ O relatório da *Social Investment Forum Foundation (SIFF, 2010, p.7)* indica que cerca de 12,2% dos ativos totais gerenciados por fundos de investimento norte-americanos estão envolvidos em alguma estratégia de investimento socialmente responsável.

Em um estudo posterior, Richardson (2010, p.486) ressalta que os fundos socialmente responsáveis adaptaram-se ao sistema tradicional, não tendo como metas mudar o comportamento das organizações mas apenas evitando obter lucros com malfeitorias empresariais. Segundo o autor, os desinvestimentos feitos no surgimento dos fundos socialmente responsáveis contra o regime do *Apartheid* na África do Sul marcaram a mudança da postura de alguns investidores em direção a uma posição teleológica (que foca nas consequências das decisões).

De maneira resumida, inúmeras instituições têm interesses distintos e influenciam diferentemente a governança climática global. Dentre essas instituições, incluem-se os governos nacionais dos países industrializados e em desenvolvimento, os diferentes níveis de governo interno de cada país, os participantes dos mercados de capitais, os dirigentes das empresas, a sociedade reunida em organizações não governamentais, os cidadãos, os consumidores, as seguradoras, os bancos e os fundos de investimento. Como resultado, as empresas estão submetidas a diferentes pressões, tanto no âmbito geográfico pelos diferentes agentes pertencentes a cada uma dessas instituições como no âmbito do setor, na medida em que as diferentes atividades são percebidas distintamente por esses grupos em termos de responsabilidade quanto à questão climática. Assim, podem ser formuladas as seguintes hipóteses:

H3: O nível de emissões é afetado pela região geográfica onde a empresa está sediada.

H4: O nível de emissões é afetado pelo setor ao qual a empresa pertence.

2.3 Carbon Disclosure Project

Segundo Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.724), várias iniciativas surgiram para influenciar os investidores institucionais a demandarem dados sobre emissões de carbono das empresas, sob a alegação de que representam informações relevantes para a avaliação de ativos no mercado de capitais. As informações requeridas pelos investidores institucionais a respeito das mudanças climáticas incluem: (i) a estratégia de negócio, incluindo-se riscos e oportunidades; (ii) riscos físicos, regulatórios, reputacionais e de litígio; (iii) as emissões efetivas de gases de efeito estufa, atuais e previstas; (iv) impactos financeiros; (v) processos de governança e (vi) outras considerações importantes a respeito da materialidade dos impactos, da continuidade das publicações e do horizonte de previsibilidade das informações

(CHARTERED ACCOUNTANTS OF CANADA, 2008, p.13).

O relatório *Show me the money*, publicado pela United Nations Environment Programme Finance Initiative (UNEPFI), registra que os investidores institucionais que optam por integrar preocupações sociais, ambientais e de governança aos seus portfólios de investimento o fazem por diferentes razões: “para maximizar os retornos financeiros, para agir de acordo com a ética pessoal e para apoiar objetivos sociais” (UNEPFI, 2006, p.4), sendo que a razão mais importante, segundo o próprio relatório, é a primeira. Dentre os investidores que agem de acordo com a ética pessoal, são citados o *Norwegian Government Pension Fund*, *the French Fonds de Reserve pour les Retraites*, *Storebrand Life Insurance* e alguns fundos éticos dos Estados Unidos e Reino Unido. No terceiro grupo inserem-se aqueles que avaliam se os investimentos estão de acordo com programas globais como Agenda 21⁹ e os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio¹⁰, como por exemplo, a maioria dos fundos alemães e alguns fundos de desenvolvimento sustentável europeus.

Para Williams (2009, p.599), no entanto, os investidores estão avaliando as mudanças climáticas unicamente frente aos seus próprios interesses, na medida em que impõem riscos aos seus portfólios de investimentos ou oferecem oportunidades de novos negócios. Wittneben e Kiyar (2009, p.1123) relatam que, por solicitação dos fundos de investimento, as agências de *rating* fazem uma varredura das empresas a respeito de suas soluções específicas relativas às mudanças climáticas.

Dentre as iniciativas que agregam investidores institucionais para a solicitação de informações relacionadas às mudanças climáticas citadas por Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.724), as duas mais proeminentes são o *Carbon Disclosure Project* e o *Investor Network on Climate Risk (INCR)*. Para Richardson (2009, p.620) o CDP é, atualmente, o maior registro de emissões corporativas de gases de efeito estufa no mundo, beneficiando centenas de investidores institucionais.

O INCR é uma rede de investidores que “promove um melhor entendimento dos riscos e oportunidades financeiras impostos pelas mudanças climáticas” (INCR, 2010). O INCR

⁹ A Agenda 21 é um documento que foi aprovado durante a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (RIO-92), contendo recomendações para orientar diversas instâncias governamentais na direção do desenvolvimento sustentável (BARBIERI, 2007, p.329). “A Agenda 21 pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica” (MMA, 2010).

¹⁰ Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio constituem-se em um compromisso assumido pelos 191 países-membro das Nações Unidas em: 1. Erradicar a extrema pobreza e a fome; 2. Atingir o ensino básico fundamental; 3. Promover igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; 4. Reduzir a mortalidade na infância; 5. Melhorar a saúde materna; 6. Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças; 7. Garantir a sustentabilidade ambiental; 8. Estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento (PNUD, 2010).

(2010) defende que os investidores institucionais, compelidos pela prudência e pela obrigação fiduciária, estão esmiuçando investimentos suscetíveis a impactos climáticos, avaliando oportunidades de investimento relacionados a tecnologias limpas, endereçando questões climáticas em conjunto com as empresas e dialogando com o governo a respeito de políticas ambiciosas para uma economia de baixo carbono. Os riscos apontados pelo INCR classificam-se em quatro categorias: riscos físicos, riscos regulatórios, riscos de litígios e riscos competitivos e reputacionais, ao passo que as oportunidades envolvem inovação tecnológica, crescimento econômico e criação de empregos. Inicialmente composto por 10 investidores com ativos de US\$ 600 bilhões em 2003, em 2010 o número de investidores ultrapassava 90 e o volume de ativos controlado por eles se aproximava de US\$ 10 trilhões (INCR, 2010).

Por sua vez, Stanny e Ely (2008, p. 339) descrevem o *Carbon Disclosure Project* como uma organização independente que facilita a coleta de dados sobre emissões de carbono para os investidores institucionais. Segundo as autoras, o *Carbon Disclosure Project* foi lançado com dois objetivos. O primeiro era o de informar aos gestores das empresas sobre a preocupação dos investidores institucionais com a questão das mudanças climáticas. O segundo era obter dos gestores informações relativas aos riscos das empresas associados às mudanças.

Em consonância com a descrição dos autores acima, Sullivan e Mackenzie (2008, p.83) descrevem que existem duas premissas subjacentes a essas duas iniciativas (CDP e INCR). A primeira diz que o aprimoramento das publicações permitirá a melhor gestão dos riscos associados às mudanças climáticas por parte dos investidores. A segunda diz que a requisição dessas informações sinaliza para as empresas a preocupação dos investidores e, portanto, provê os incentivos para que reduzam suas emissões. No entanto, os autores enfatizam que “os investidores não pediram às empresas que reduzam suas emissões de gases além do ponto que seria justificável em termos financeiros. Eles não estão absolutamente chamando as empresas a fazer cortes em suas emissões de gases de efeito estufa muito caros imediatamente” (SULLIVAN e MACKENZIE, 2008, p.83).

Dessa forma, os questionários do CDP foram criados para atingir esses dois objetivos e são enviados anualmente para as empresas. Nas primeiras versões do CDP, os questionários eram enviados apenas para as 500 maiores empresas abertas do mundo (*Financial Times Global 500*), tendo evoluído para 1.800 empresas em 2009 (CDP, 2010a, p.12). Os resultados do CDP são divulgados em vários formatos. O principal deles contempla uma análise consolidada das respostas de todas as empresas, enquanto outros relatórios apresentam

resultados por país e por segmento.

A evolução do número de investidores institucionais no *Carbon Disclosure Project* é realçada por diversos autores (KOLK, LEVY e PINKSE, 2008, p.724; STANNY e ELY, 2008, p.339, KAUFFMANN e LESS, 2009, p.9). Em 2003, quando foi lançado, o CDP era composto por 35 investidores institucionais que representavam investimentos de cerca de US\$ 4,5 trilhões em ativos. O relatório de 2009 aponta para 475 investidores institucionais com ativos de US\$ 55 trilhões (CDP, 2010a, p.1).

Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.724) descrevem o CDP como um

esforço voluntário para desenvolver procedimentos padronizados de relatório para as empresas abrangendo suas atividades relacionadas ao clima, de uma forma que tem como intenção de complementar a contabilidade financeira anual e de prover informações relevantes para os investidores relacionadas aos riscos e oportunidades do negócio originados das mudanças climáticas.

Kauffmann e Less (2009, p.9) enfatizam que o aumento da participação voluntária no CDP deve-se a diversos fatores, que incluem o aumento da conscientização a respeito dos riscos e oportunidades advindos das mudanças climáticas, o desenvolvimento de mercados de comércio de emissões e o aumento de requerimentos regulatórios para a publicação de informações não financeiras. Boasson (2009, p.319), no entanto, por meio do estudo de caso de duas indústrias petrolíferas, mostra que os entrevistados dessas empresas afirmam que as empresas devem aderir a instrumentos como o CDP, não como mecanismo capaz de induzir mudanças efetivas nas práticas organizacionais, mas sim como forma de legitimidade em âmbito global.

Os representantes corporativos entrevistados para esse estudo afirmam que a legitimidade provida a eles por esses instrumentos [responsabilidade social: *Global Compact, Global Reporting Initiative, Carbon Disclosure Project e Global Gas Flaring Reduction Public-Private Partnership*] é importante, de maneira que eles não ousariam abandonar esses instrumentos ainda que as demandas regulatórias se tornassem mais rígidas (BOASSON, 2009, p.322).

O resultado de Boasson (2009) evidencia que, no caso das duas companhias de petróleo analisadas, não houve ganho significativo em termos de iniciativas, e como consequência, no atingimento das metas estabelecidas.

Erion (2009, p.168) afirma que, no CDP6 do Canadá, as empresas efetivamente publicaram informações financeiramente relevantes, tais como custos de combustíveis fósseis e geração de energia, investimentos em atividades de redução de emissões e outros custos ou economias associados às reduções. O autor observa, no entanto, que mais respondentes informaram oportunidades do que riscos e faz ainda a ressalva que os esforços voluntários do

CDP, por não obrigarem todas as companhias a publicarem suas emissões, não permitem que os investidores comparem todas as empresas de um determinado setor, mas apenas aquelas que respondem ao questionário.

Ao analisar as respostas de empresas brasileiras comparativamente a uma amostra de 125 empresas participantes do S&P500, Morais Neto (2010, p.16) observa que a proporção de empresas estrangeiras que realizam ações efetivas relativas às mudanças climáticas é significativamente maior em termos de cadeia de suprimentos, planos de redução de emissões, ajuste na administração de risco, no engajamento com tomadores de decisão e na comunicação voluntária de medidas sustentáveis. As empresas brasileiras, por sua vez, destacam-se nos quesitos uso de fontes de energia renovável (resultado atribuído à diferença entre as matrizes energéticas brasileira e estrangeira) e desenvolvimento de produtos orientados ecologicamente. Além dessa análise, o autor também comparou as ações efetivas dentre as empresas que possuem comprometimento da alta administração com as daquelas que não possuem. Tanto no caso das empresas brasileiras como no caso das estrangeiras, observa-se que as ações são mais frequentes em empresas onde existe esse comprometimento.

McFarland (2009, p.300) faz, no entanto, uma ressalva a respeito da transparência dos dados do CDP. O autor salienta que, embora o número de empresas que reporta suas emissões ao CDP seja crescente, ainda menos da metade das empresas do S&P 500 concordou em ter suas respostas abertas publicamente na página do CDP.

Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.724) pontuam que não existem custos ou comprometimento com a redução das emissões para que os investidores institucionais se associem ao CDP, diferentemente dos investidores institucionais associados ao INCR, que lançam desafios relacionados a investimentos em oportunidades de tecnologias limpas e a reduções do consumo de energia.

Atualmente, o CDP constitui-se na principal fonte de informações sobre emissões de carbono para investidores e empresas, bem como o mais utilizado nas pesquisas sobre o tema (PRAKASH, MATSUMURA e VERA-MUNOZ, 2011; GRIFFIN, LONT e SUN, 2010; MATSUMURA, PRAKASH e VERA-MUNOZ, 2010; CHAPPLE, CLARKSON e GOLD, 2009; STANNY e ELY, 2008; KYM e LYON, 2007; KOLK, LEVY e PINKSE, 2008, KOLK e PINKSE, 2004).

2.3.1 Ativismo ou engajamento dos investidores institucionais

O formato de empresas como é conhecido atualmente teve impulso no início do século XVI, quando as empresas de “ações compartilhadas” surgiram para ultrapassar as limitações das empresas individuais ou em sociedade limitada, possibilitando que um maior número de investidores pudessem unir seus capitais sem que houvesse relações de confiança e conhecimento entre eles. Com o passar do tempo, esse modelo dissociativo entre investidores e gestores fez com que o poder de decisão a respeito dos negócios da empresa se concentrasse nas mãos dos gestores, tendo causado o conflito de interesses entre esses dois grupos, tendo finalmente culminado no surgimento da governança corporativa, em que os investidores criam mecanismos para ter maior controle sobre suas próprias organizações. Para Clark e Salo (2010, p.5), os investidores institucionais fomentaram a reorientação na lógica de gestão das empresas, na medida em que, a partir de 1980, recentralizaram o poder de inúmeros investidores em uma organização com controle do número de ações suficiente para exigir que suas demandas fossem consideradas pelos gestores. Assim, com o surgimento dos investidores institucionais, esses reassumem seu papel nas decisões das empresas, reforçando o objetivo de geração de valor para o acionista e, nesse sentido, utilizam-se tanto de mecanismos privados, como o diálogo privado dentro dos conselhos, como de mecanismos públicos, inclusive com o envolvimento da mídia. A literatura acadêmica mais recente tem se referido a esses mecanismos públicos como ativismo dos investidores.

Para Sullivan e Mackenzie (2008, p.78), “o ativismo dos acionistas ocorre quando os acionistas usam seu poder único como donos das empresas para facilitar a mudança”. O foco desse ativismo é geralmente associado a questões de governança. No entanto, a melhoria da gestão social e ambiental das empresas também tem recebido atenção dos acionistas, tanto por pressões dos grupos de interesse da empresa – clientes, sindicatos e organizações não governamentais, por exemplo, como pressões governamentais e a percepção dos próprios acionistas de que as empresas bem geridas em termos socioambientais podem ter um melhor desempenho no futuro.

Sullivan e Pfeifer (2009, p.88) afirmam que as ações dos investidores institucionais podem ser classificadas em três áreas. A primeira delas é a pesquisa que esses investidores realizam com foco em seus investimentos. Bendell e Chawla (2007, p.58) citam como exemplo a exclusão de certas ações de seus portfólios de investimento, como as de fabricantes de armas. Sullivan e Pfeifer (2009, p.88) argumentam que, coletivamente, os investidores institucionais influenciam o preço de mercado das ações de uma determinada empresa e, dessa forma, causam tanto um efeito direto, por influir no custo de capital, como um efeito

indireto, por motivar o comportamento de conselheiros e acionistas. Nesse sentido, se os investidores institucionais falham ao determinar o peso correto do desempenho social e ambiental, estão incentivando as empresas a adotarem comportamentos sociais ou ambientais prejudiciais (ou omitirem-se na prevenção de danos).

A segunda área de atuação dos investidores é o engajamento (ou ativismo). O engajamento tem como objetivo ampliar a abertura das informações relativas às mudanças climáticas e aumentar a integração desse tema nos sistemas de estratégia e de risco das empresas. Esse engajamento pode dar-se por meio de conversas com os gestores ou pela submissão de decisões ao conselho (BENDELL e CHAWLA, 2007, p. 58). Os fatores para tal engajamento incluem o aumento das evidências científicas a respeito das mudanças climáticas, a publicação do *Stern Report*, a repercussão do filme *An Inconvenient Truth*, a liderança militante de alguns fundos de pensão e gestores de ativos e a introdução do mercado de emissões europeu (SULLIVAN e PFEIFER, 2009, p.90). Dentre as razões para o aumento desse engajamento, os autores reportam dois fatores preponderantes: a mudança da natureza da cobertura da mídia sobre o tema e a sinalização enviada ao mercado pela formalização do mercado europeu de carbono de que o governo pode e irá agir para regular as emissões de carbono. No entanto, Sullivan e Pfeifer (2009, p.94) enfatizam que esse engajamento restringe-se a uma tradicional análise de custo-benefício, não conduzindo as empresas a tomarem ações que possam causar problemas aos seus interesses comerciais de curto prazo. Richardson (2009, p.621) discute que, enquanto em muitas organizações o engajamento dos investidores institucionais é visto como interferências na gestão, em outras a reação é positiva. Nestas é possível propor a publicação das emissões, o estabelecimento de metas de redução, a avaliação de investimentos eficientes em energia e a integração de riscos climáticos aos planos tradicionais de negócios. Para o período de 2007 e 2008, o relatório do *Social Investment Forum Foundation* registra 93 requisições de investidores institucionais relativas a questões climáticas propostas às empresas em reuniões de conselho (SIFF, 2008, p.2).

Sullivan e Pfeifer (2009, p.91) consideram ainda a colaboração como sendo a terceira área de atuação dos investidores institucionais. Por colaboração, os autores entendem a participação em iniciativas coletivas, como o *European Institutional Investors Group on Climate Change (IIGCC)* e o *Carbon Disclosure Project (CDP)*. O IIGCC busca influenciar políticas públicas, enfatizando, em suas diferentes petições ao governo, a importância de certeza política, de metas de redução de longo prazo, da extensão do uso de instrumentos econômicos e de melhores informações empresariais.

Kim e Lyon (2007, p.1) mencionam estudos que avaliam a efetividade do ativismo de

investidores institucionais. Em uma dessas pesquisas, os resultados apontam para o aumento no valor de mercado de empresas de baixa performance, nas quais os investidores institucionais tornam pública a intenção de intervir por meio de envolvimento com os gestores. Baseando-se na teoria de agência, Tirole (2001 apud Kim e Lyon, 2007, p.4) mostra que o monitoramento dos investidores pode aumentar o valor da empresa. Sullivan e Mackenzie (2008, p.77) explicam esse fenômeno argumentando que, no caso de projetos sociais ou ambientais, a maior parte do engajamento dos investidores institucionais acontece quando existe uma oportunidade de ganhos financeiros.

Kim e Lyon (2007) analisam se a participação no *Carbon Disclosure Project* cria valor ao acionista, segmentando as empresas entre as pertencentes a países signatários e as pertencentes a países não signatários do Protocolo do Quioto no momento da ratificação do Protocolo pela Rússia, cujo efeito foi o atingimento do número necessário de participantes para que o Protocolo entrasse em vigor. Os autores argumentam que não deveria haver efeito sobre as empresas de países signatários, na medida em que elas já estariam previamente preparadas para os efeitos da efetivação do Protocolo, mais especificamente, a partir da data em que o seu país de origem o ratificou. Ao contrário, as empresas de países não signatários estariam mais suscetíveis à pressão internacional pela adesão ao Protocolo e, portanto, o impacto sobre suas ações deveria ser maior. Para as empresas participantes do CDP como um todo, os autores não encontraram evidência sistemática de criação de valor. No geral, os resultados encontrados pelos autores são inconclusivos, na medida em que resultados positivos e negativos significantes foram encontrados tanto para participantes como para não participantes do CDP, tanto em países que ratificaram como que não ratificaram o Protocolo de Quioto.

Com base nos dados do CDP, Stanny e Ely (2008) avaliam a decisão das 500 maiores empresas da *Standard & Poors* em publicar informações a respeito dos efeitos da mudança climática aos investidores institucionais, argumentando que a decisão de publicar está relacionada ao nível de escrutínio sofrido pelas empresas. Seus resultados mostraram que os fatores que influenciam essa decisão incluem o tamanho da empresa, o fato de haver publicado anteriormente e a amplitude das vendas para o exterior.

Richardson (2009, p.619) enfatiza que os investidores socialmente responsáveis precisam conhecer as emissões de gases de efeito estufa para serem capazes de construir portfolios de investimento ambientalmente responsáveis e com menor nível de risco. Mais

além, em suas conclusões, o autor sugere a inclusão da pegada de carbono¹¹ como um indicador dos portfólios de investimentos dos investidores institucionais (RICHARDSON, 2009, p.626).

Focando nas 500 maiores empresas globais em valor de mercado, Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.729) pesquisam se o CDP5 (relativo ao ano de 2007) provê informações satisfatórias para que os diversos públicos de interesse, inclusive os investidores, possam tomar decisões. Suas conclusões apontam que a pressão dos investidores tem sido bem sucedida em obrigar as empresas a responderem ao questionário do CDP. No entanto, ao analisar a qualidade dos dados, os autores concluem que a mensuração ainda se constitui um grande desafio, já que as informações são frequentemente incompletas e inconsistentes entre empresas e ao longo do tempo. As respostas qualitativas às questões não permitem que as empresas sejam comparadas, mesmo entre as pertencentes a um mesmo segmento. Uma das razões pelas quais isso ocorre se dá pela percepção que as próprias empresas têm em relação aos seus riscos. No segmento de eletrônicos, enquanto algumas empresas consideravam-se de baixa intensidade de carbono, outras do mesmo segmento enxergavam-se como de alta intensidade. Além desses aspectos mencionados anteriormente, nenhuma das empresas participantes respondeu a todos os subitens no questionário do CDP5. Uma das sugestões mais enfáticas dos autores é que pressões advindas apenas do CDP não são suficientes para forçar o desenvolvimento de um critério único que contemple todas as dimensões necessárias para uma mensuração comparável entre as empresas. Essa pressão, na opinião dos autores, deverá vir dos governos, ainda que a efetividade dessa pressão também seja questionável.

Uma outra questão, levantada por Sullivan e Mackenzie (2008, p.77), diz respeito ao ativismo dos investidores nos casos em que não existem ganhos financeiros na melhoria do desempenho social ou ambiental da empresa. Os autores concluem que, nesses casos, os investidores institucionais europeus não se engajam em objetivos de interesse público que sejam conflitantes com suas prioridades de ganhos financeiros. No entanto, na medida em que os investidores institucionais possuem carteiras que contemplam ativos em vários segmentos da economia, seus interesses tornam-se mais amplos e de horizontes maiores do que os interesses imediatos nos resultados de uma empresa específica. Desta forma, os investidores parecem compreender que os benefícios de uma atitude preventiva a respeito das questões climáticas suplantam os custos esperados advindos do risco de regulação. Além disso, é provável que não exista outra questão no âmbito da responsabilidade social que se apresente

¹¹ *Carbon footprint*

como uma ameaça de longo prazo a todos os ativos simultaneamente. Assim, os autores concluem que, no caso das mudanças climáticas, o horizonte de tempo considerado pelos investidores é mais longo do que o geralmente assumido.

2.4 Mensuração, contabilização, auditoria e publicação das emissões de GEEs

Em se tratando de variáveis de desempenho ambiental, Kolk e Mauser (2002, p.26) fazem uma distinção entre indicadores que sinalizam o desempenho futuro e os indicadores de resultado passado¹². Os primeiros referem-se a práticas ou esforços internos empreendidos por uma empresa com o objetivo de melhorar o desempenho ambiental futuro, como por exemplo, a concepção de produtos segundo o conceito de ciclo de vida visando à eficiência do uso de materiais. Por sua vez, os indicadores de resultado refletem os efeitos já obtidos pelas empresas que podem ser atribuídos a processos já implementados. Classificados sob essa perspectiva, os indicadores de emissões de gases de efeito estufa são indicadores de resultado, que refletem o desempenho atual como consequência de processos de gestão ambiental já incorporados às operações das empresas.

Com base na ISO 14031¹³, nos indicadores ambientais propostos pela *Global Reporting Initiative* e na classificação proposta pela *World Business Council on Sustainable Development* (WBCSD), Kolk e Mauser (2002, p.27) propõem a identificação dos componentes de avaliação de desempenho ambiental segundo três categorias, descritas no quadro 1.

Quadro 1 - Componentes da avaliação de desempenho ambiental

Indicadores de Gestão Ambiental
Incluem esforços gerenciais para influenciar o desempenho ambiental, por exemplo:
<ul style="list-style-type: none"> • Visão, estratégia e políticas • Estrutura organizacional relacionada à gestão ambiental • Sistemas de gestão e documentação relacionada • Comprometimento gerencial com questões ambientais • Comunicação com públicos de interesse internos e externos
Indicadores de Desempenho Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores Ambientais Operacionais, envolvem ações específicas, tais como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Medidas relacionadas ao processo de aquisição de materiais ○ Medidas técnicas relacionadas a produtos e processos ○ Medidas relacionadas ao uso de produtos de serviços

¹² Originalmente, os termos usados são *leading* e *lagging indicators*.

¹³ Norma para avaliação de desempenho ambiental da *International Standard Organization*

-
- Indicadores de Impacto Ambiental, envolvem saídas, como:
 - Consumo de energia
 - Consumo de água
 - Emissões de gases de efeito estufa
 - Consumo de materiais
 - Total de resíduos
-

Indicadores de Condição Ambiental, por exemplo:

- Em nível local, nacional ou internacional: espessura da camada de ozônio, temperatura média global, tamanho da população de cardumes nos oceanos
 - Em nível local ou regional: concentração de contaminantes específicos no ar, no solo, nos lençóis freáticos ou águas de superfície, densidade populacional ou nível de ruído no entorno de plantas industriais
-

Fonte: Kolk e Mauser (2002, p.28)

Assim, segundo a classificação por Kolk e Mauser (2002, p.28), o volume de gases de efeito estufa emitido por uma determinada empresa pode ser considerado como um indicador de impacto ambiental. Erion (2009, p.165) argumenta que a publicação das emissões de carbono irá habilitar os investidores a considerarem as mudanças climáticas em suas decisões de investimento. Como consequência, a publicação torna-se um incentivo para a redução das emissões e para o gerenciamento de seus riscos como forma de atrair os investidores.

A mensuração do volume de emissões de gases de efeito estufa é o primeiro passo em direção a iniciativas mais sofisticadas em relação à atuação climática de uma empresa (KOLK e PINKSE, 2004, p. 308; WITTNEBEN e KIYAR, 2009, p.1124). A mensuração inicial possibilita que a empresa conheça sua situação atual e, posteriormente, tome esse número como referência para a avaliação da evolução da eficiência das ações tomadas, bem como para estabelecer metas de redução. Kolk e Pinkse (2004, p.308) analisam as empresas que reportaram suas emissões no CDP de 2002, tendo observado que, nas empresas em que existe a mensuração, três abordagens em relação ao problema predominam. Em 51% dos casos, a mensuração é utilizada para estabelecer metas de redução ou estabilização das emissões, ainda que essas metas variem em tempo e nível de ambição. A segunda abordagem envolve o objetivo de redução de consumo de energia, enquanto na terceira, as empresas comprometem-se com metas de redução do uso de combustíveis.

Um elemento central da estratégia empresarial em relação às mudanças climáticas é o desenvolvimento de uma infraestrutura informacional que permita gerenciar as emissões de gases de efeito estufa e os riscos inerentes (KOLK, LEVY e PINKSE, 2008, p.721). A disponibilidade de informações para todos os públicos de interesse da empresa habilita-os a avaliarem e demandarem determinados níveis de desempenho no quesito climático, bem como permite comparações entre empresas no mesmo setor.

Wittneben e Kiyar (2009, p.1124) apontam cinco aspectos que precisam ser considerados para que as empresas contribuam com a questão climática: a) quantificar as

emissões diretas de suas operações, b) reportar essas emissões, comparando-as às do setor, c) conhecer as emissões de sua cadeia de valor; d) contextualizar a empresa em termos de um sistema mais amplo de produção e consumo e e) avaliar o efeito da organização em outros sistemas.

Ainda no sentido de quantificação e fornecimento de informações, o *OECD Guideline for Multinational Enterprise* recomenda que as empresas colem e avaliem as informações relacionadas ao impacto ambiental de suas atividades, que utilizem padrões de alta qualidade para a publicação dessas informações e que monitorem regularmente essas informações em relação a metas previamente estabelecidas (KAUFFMANN e LESS, 2009, p.6). Dessa forma, o desenvolvimento de informações requer: metodologias para coleta de informações das emissões de GEEs, padrões de relatórios e mecanismos para verificar e certificar as emissões.

A necessidade de uma metodologia padronizada para transformar todos os tipos de atividades poluidoras em emissões correspondentes é, dessa forma, condição fundamental para a acuracidade e comparabilidade dos valores de emissões sendo mensurados. Atualmente, o padrão mais aceito é o *GHG Protocol* (KOLK, LEVY e PINKSE, 2008, p.737; KAUFFMAN e LESS, 2009, p.6; SIMNETT, NUGENT e HUGGINS, 2009, p.352). A principal característica do *GHG Protocol* é que ele faz uma distinção entre emissões diretas e indiretas, subdividindo-as em três diferentes escopos, conforme indicado no quadro 2.

Quadro 2 - Classificação das emissões segundo o *GHG Protocol*

Escopo	Conteúdo
Escopo 1	Todas as emissões diretas de gases de efeito estufa emitidas pela empresa
Escopo 2	Emissões indiretas de gases de efeito estufa da empresa, advindas do consumo de energia comprada, aquecimento ou refrigeração.
Escopo 3	Outras emissões indiretas de gases de efeito estufa da empresa, como as advindas da extração e produção de matérias primas e de atividades de transporte por veículos não possuídos pela empresa

Fonte: Adaptado de GHG Protocol (2011)

Simnett, Nugent e Huggins (2009, p.352) salientam que o *GHG Protocol* define claramente os princípios nos quais se baseia (relevância, completude, consistência, transparência e acuracidade), além de estabelecer os limites de abrangência e os limites operacionais (as fontes de emissões), especificando os gases que devem ser cobertos, como são mensurados e calculados e que informações devem ser publicadas.

Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.738) comentam que, embora a maior parte das empresas que responderam ao CDP5 tenha adotado o *GHG Protocol* como padrão para mensuração técnica de suas emissões, esse fato não implica que as mensurações tenham seguido os

mesmos critérios, já que o protocolo é frequentemente utilizado em combinação com outras metodologias. Um dos exemplos é o estabelecimento dos fatores de conversão dos diferentes tipos de combustíveis em CO₂, ou seja, a empresa pode mensurar seu consumo de diesel, mas o fator pelo qual irá converter esse consumo em emissões dependerá de sua escolha acerca de qual padrão seguir dentre os diversos disponíveis (por exemplo, IPCC ou DEFRA). Setores específicos também criam metodologias apoiadas no *GHG Protocol*, mas que utilizam outros critérios complementares, como por exemplo, o *Global Climate Disclosure Framework for Electric Utilities* e o *Petroleum Industry Guidelines for Reporting GHG Emissions* (KAUFFMANN e LESS, 2009, p.12).

Outra metodologia empregada pelas empresas para a mensuração e publicação de suas emissões é a ISO 14064/14065 (SIMNETT, NUGENT e HUGGINS, 2009, p. 353). Essa norma toma como base o *GHG Protocol*. As organizações criadoras de ambas as metodologias (WRI e WBSCD no caso do *GHG Protocol* e ISO no caso da ISO 14064) assinaram um memorando de entendimento para trabalhar em conjunto na evolução de suas metodologias (KAUFFMANN e LESS, 2009, p.7).

Aprovada em 2006, a Norma ISO 14064 tem o objetivo de estabelecer as regras para o inventário de carbono das empresas e é subdividida em três partes. A primeira parte refere-se aos inventários de carbono, fornecendo especificações para a quantificação, o monitoramento e o relato das emissões e remoções de carbono da empresa como um todo. O mesmo vale para a segunda parte, porém o enfoque recai sobre os projetos da empresa. Por fim, a terceira parte refere-se às especificações e guias para verificação, validação e certificação dos inventários. Dentre os princípios estabelecidos na primeira parte, estão incluídos os princípios que devem nortear o inventário: a relevância, a completude, a consistência, a acuracidade e a transparência dos dados. Além disso, a primeira parte também discute a questão dos limites da organização em termos de controle operacional e participação acionária, além de abordar as emissões diretas e indiretas (WINTERGREEN, 2007; ANTUNES e QUALHARINI, 2008).

Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.728) enfatizam que a mensuração de carbono solicitada pelo CDP às empresas não tem a finalidade de ser rigorosamente acurada, mas sim que se constitua numa forma que possa traduzir os perfis empresariais de carbono em termos de riscos ou oportunidades com implicações financeiras para os investidores.

O estágio atual de evolução das empresas em relação à mensuração de carbono mostra que as preocupações concentram-se principalmente sobre suas emissões diretas (escopo 1), seguidas pelas emissões indiretas relativas ao consumo de energia (escopo 2) (KAUFFMANN e LESS, 2009, p.8). Em parte isso se deve ao fato de que a mensuração do escopo 3 está

relacionada a outro conceito, a mensuração das emissões durante todo o ciclo de vida do produto. Essa mensuração é conhecida como *Product Carbon Footprint* (PCF), que leva em consideração não apenas o processo produtivo da empresa, mas também o impacto de carbono por toda a cadeia de suprimentos. No entanto, a viabilidade da coleta de informações é comprometida por diversos fatores, especialmente pela ausência de uma metodologia internacionalmente aceita e pelo grande esforço requerido para concretização da análise (KAUFFMANN e LESS, 2009, p.8). Tanto a ISO quanto a WRI e WBSCD estão em fase de estudos relativamente a essa questão.

No mercado europeu de emissões (EU ETS), uma das características principais do mercado diz respeito à evolução dos modelos de mensuração dentre os seus participantes, permitindo a transição do uso de metodologias baseadas em cálculos para outras mais avançadas de mensuração direta de emissões (SIMNETT, GREEN e HUGGINS, 2009, p.65). Um exemplo seria a substituição dos modelos de cálculo do consumo de combustíveis e sua posterior conversão em CO₂ por um equipamento que medisse diretamente o volume de gás emitido.

Uma vez estabelecida a metodologia a ser empregada, a empresa ainda deve optar pelo padrão de relatórios para a publicação dos resultados de seu inventário de emissões, podendo inclusive participar de várias iniciativas que visam consolidar publicações de empresas. Dentre esses padrões de relatórios, podem ser citados o *World Economic Forum Global GHG Registry*, o *The California Climate Action Registry (CCAR)*, o *Carbon Disclosure Project*, o *Ceres and RiskMetric Group Climate Change Governance Framework* e o *Global Framework for Climate Risk Disclosure* (KAUFFMANN e LESS, 2009, p.10).

Existem ainda programas voluntários de redução aos quais as empresas podem aderir, podendo ser citados o *World Wildlife Fund Climate Savers*, o *U.S. Environmental Protection Agency Climate Leaders*, o *American Institute Voluntary Climate Challenge Programme*, a *Association des Entreprises pour la Réduction de l'Effet de Serre* e o *Japan Keidanren Voluntary Action Plan* (KAUFFMANN e LESS, 2009, p.16).

Além das emissões geradas pela empresa como um todo, tanto o surgimento dos mercados voluntários como a implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo nos mercados regulados trouxeram também a necessidade de se contabilizarem créditos de carbono advindos de projetos. Para tanto, vários métodos de se calcular o total de carbono sequestrado foram criados. No geral, esses métodos consideram a adicionalidade (o projeto não seria economicamente justificável sem os recursos oriundos da venda de créditos de carbono), a permanência (período de benefício do projeto), o vazamento (não transferência

do caráter poluidor para outro local ou período de tempo), a dupla contagem (quando mais de uma organização se credita pelo mesmo projeto), a contabilidade ex-ante ou ex-post (no ex-ante os créditos são vendidos antes da produção) e os co-benefícios (como preservação da biodiversidade, por exemplo) (BAYON, HAWN e HAMILTON, 2007, p.19). Dentre os programas de certificação e padronização criados com base nesses critérios, podem-se citar CCB, CCX, *Climate Neutral Network*, *Green-e*, *ISO 14064*, *Voluntary Carbon Sattandard*, *Voluntary Gold Standard* e *WRI/WBCSD Protocol*.

As divergências e dificuldades a respeito da mensuração estendem-se também para a tangibilização dos valores mensurados em termos financeiros. Richardson (2009, p.609) elucida que existe uma grande distância entre a materialidade financeira e uma economia ecologicamente sustentável. Para o autor, os investidores institucionais acreditam que uma quantificação financeira de valores sociais ou ambientais é nebulosa, de forma que questões como biodiversidade ou integridade climática não conseguem ser capturadas pelos sistemas contábeis tradicionais, a menos que sejam referentes a despesas ou receitas específicas de uma organização.

Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.725) destacam que existe uma diferença entre as publicações de carbono e a contabilidade de carbono. As primeiras abrangem informações relacionadas a uma ampla gama de atividades, que incluem mensuração das emissões, adaptações organizacionais, investimentos tecnológicos e o comércio das emissões. As publicações podem inclusive contemplar informações descritivas e planos futuros. Por sua vez, a contabilidade de carbono é uma atividade muito mais restrita, concentrando-se sobre a quantificação de emissões que podem ser comercializadas de acordo com um determinado escopo regulatório. Segundo Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.736), dentro do questionário do CDP, a contabilidade de carbono tem se tornado a parte mais promissora e bem sucedida do projeto.

Para Levin e Espeland (2002 apud Kolk, Levy e Pinkse, 2008, p.737), o processo de mensuração tem três dimensões: a técnica, a valoração e a cognitiva. A técnica consiste na conversão dos diferentes gases em uma métrica comum, que se convencionou ser tCO₂e (toneladas de carbono equivalente). Essa conversão baseia-se no potencial de aquecimento de cada um dos diferentes gases de efeito estufa em relação ao potencial de aquecimento gerado pelo CO₂. A dimensão de valoração consiste em determinar um preço para as reduções desses gases em diferentes fontes e ocorre dentro de cada um dos diferentes esquemas de comercialização. Por fim, a dimensão cognitiva abrange o entendimento do significado da poluição, da identidade do poluidor e das emissões pelas quais cada empresa é responsável.

Dentro da dimensão cognitiva, uma das decisões a serem tomadas diz respeito a por quais emissões a empresa é responsável. Uma das alternativas é considerar os mesmos padrões de consolidação financeira para empresas controladas ou possuídas. Nesse cenário, as emissões de determinada empresa são distribuídas em proporções iguais às participações acionárias de suas investidoras. Sem essas definições corre-se o risco de dupla contagem ou, ao contrário, das emissões não serem consideradas por nenhuma das empresas com participação acionária.

Bebbington e Larrinaga-Gonzalez (2008, p.703) discutem a contabilidade do carbono sob outra perspectiva. Os autores fazem uma análise da contabilização de carbono sob três níveis de análise: a contabilização financeira das permissões de emissões, a contabilização dos riscos associados às mudanças climáticas e a contabilização das incertezas associadas às mudanças climáticas.

Em relação à contabilização financeira das permissões de emissões, os autores explicam que existe uma divergência entre diferentes linhas de pesquisa na área de contabilidade sobre a contabilização das alocações recebidas do governo e das alocações compradas nos mercados de carbono. A linha predominantemente seguida pelas empresas considera que, dado que as permissões inicialmente alocadas pelo governo para a empresa têm custo zero, somente as permissões compradas terão impacto sobre o balanço. A outra linha sugere que as alocações recebidas sejam tratadas como ativos doados e valorizados com preço de mercado na data de seu recebimento. Pelo fato de algumas empresas possuírem alto volume de permissões, a valorização a preço de mercado poderia distorcer seus ativos. Além disso, o reconhecimento de ativos e passivos com diferentes bases de valoração (em função da variação de preços nos períodos em que foram contabilizados) podem produzir uma volatilidade no resultado da empresa. Segundo os autores, a questão foi submetida à agenda do IFRS.

Relativamente à contabilidade dos riscos associados às mudanças climáticas, Bebbington e Larrinaga-Gonzalez (2008, p.705) consideram que as informações contábeis não são suficientes para demonstrar os riscos da empresa e que, portanto, devem ser complementadas com informações não financeiras. Dentre os riscos regulatórios apontados pelos autores, está a possibilidade de o governo decidir emitir permissões, de restringir seu número ou de incluir novos setores. Os riscos competitivos, por sua vez, advêm da probabilidade de produtos intensivos em carbono tornarem-se obsoletos. Assim, é necessário que os investidores recebam informações a respeito da intensidade de carbono dos produtos da empresa para que possam avaliar os riscos competitivos, bem como a respeito de sua

gestão sobre as emissões. Para os autores, esses riscos estão sendo endereçados pelo CDP.

Diferentemente dos riscos, definidos por Bebbington e Larrinaga-González (2008, p.706) como a existência de uma probabilidade de distribuição de ganhos e perdas potenciais, a incerteza é caracterizada pela existência de diferentes distribuições de probabilidades de resultados, dando origem a diferentes utilidades esperadas. No caso das mudanças climáticas, as incertezas advêm de dois aspectos. O primeiro relaciona-se ao ceticismo a respeito das abordagens científicas e o segundo à necessidade e dificuldade de reconhecimento das incertezas sociais segundo a perspectiva dos diversos públicos de interesse da empresa. Assim, os autores sugerem que qualquer contabilização de incerteza deveria adotar uma abordagem participativa dos grupos de interesse com base em suas diferentes percepções de risco. Além disso, ao transformar questões sociais e ambientais em econômicas, corre-se o risco de distorcê-las, na medida em que são potencialmente incomensuráveis.

Richardson (2009, p.620) esclarece que o *Greenhouse Gas Protocol Initiative* (GHGPI) foi desenvolvido para melhorar os métodos de contabilidade de gases de efeito estufa e atualmente provê o padrão de contabilidade para o EU ETS.

Tanto o CDP quanto do GHGPI informam o *World Economic Forum's Global Greenhouse Gas Register (GHG Register)*, cujo objetivo é prover um inventário global das emissões corporativas e estabelecer metas de redução. Dentre os resultados obtidos, o *GHG Register* menciona a harmonização de diferentes esquemas de mensuração e relatório, por meio do estabelecimento do *GHG Accounting Harmonization Programme* (WEF, 2010a). Ao assinar o acordo, a empresa participante compromete-se a preparar um inventário de emissões que envolva suas operações globais, permitindo que suas informações tornem-se públicas e possam ser certificadas por auditores independentes, além de encorajar o registro de metas de redução (WEF, 2010b).

Smith, Morreale e Drexler (2010, p.151) afirmam que no *Financial Accounting Standards Board* (FASB), o padrão de regras contábeis norte-americanas, o tópico 450, que trata de contingências, é o mais usado em questões ambientais. Esse tópico exige uma nota explicativa para contingência sobre eventos futuros se for provável que uma perda se realize e se essa perda puder ser razoavelmente estimada.

A estimativa dos riscos, no entanto, é discutida por McFarland (2009, p.298). O autor relaciona diversos fatores para que as empresas não publiquem adequadamente suas emissões. O primeiro deles é que a avaliação do risco relacionado às emissões de uma organização pode representar um grande esforço dependendo da natureza do negócio, especialmente se for considerada toda a amplitude da cadeia de suprimentos. O segundo aspecto relaciona-se a

fatores de custos significantes e de longo prazo. O terceiro diz respeito ao entendimento dos próprios gestores sobre o tema, que podem ter visões distorcidas dos riscos a que a empresa está suscetível, podendo recorrer a heurísticas de excesso de confiança em seus julgamentos acerca do futuro. O autor afirma que “os gestores podem ser relutantes em descobrir novos problemas, particularmente aqueles com um longo horizonte, de resolução onerosa e, em alguns casos, a vergonha da atenção pública que esses problemas podem receber”. Indo além, o autor afirma que se uma empresa descobrir problemas que exijam soluções onerosas e de longo prazo, existe o risco de que as reações de curto prazo dos investidores sejam mais severas do que se a empresa simplesmente ignorasse esses riscos.

Frente às pressões para o aumento da disponibilização das informações de emissões e às dificuldades relacionadas à mensuração efetiva, alguns autores discutem que o processo de auditoria e acreditação pode contribuir para o aumento da credibilidade do processo e das informações divulgadas (SIMNETT, GREEN e HUGGINS, 2009, p.64). Além do risco de regulação, Kauffmann e Less (2009, p.12) apontam que fatores como o ceticismo dos consumidores e de outros grupos de interesse a respeito do desempenho da empresa em termos de emissões influenciam a pressão por maior verificação externa dos dados publicados. A auditoria pode ainda mitigar a possibilidade de que os relatórios sejam tipificados como *greenwash*, ou seja, publicações em desacordo com a realidade (SIMNETT, NUGENT e HUGGINS, 2009, p.351).

Atualmente, as auditorias são realizadas principalmente com base na ISAE 3000¹⁴, que estabelece os padrões para acreditação sobre informações não financeiras, sem fornecer, no entanto, requerimentos e orientações específicos para as publicações sobre emissões de gases de efeito estufa (SIMNETT, NUGENT e HUGGINS, 2009, p. 349).

Outro protocolo de verificação existente é o *Verification Protocol*, desenvolvido pelo *International Emissions Trading Association*, com a intenção de se tornar um manual de referência para os auditores dos participantes no mercado de emissões europeu. No entanto, esse protocolo ainda não está em operação (KAUFFMANN e LESS, 2009, p.13). Esse protocolo prevê a verificação de dois aspectos principais: se os dados nas instalações mencionadas estão corretamente reportados e se a instalação está de acordo com a permissão acordada e a metodologia de monitoramento a ela associada. As etapas de verificação propostas abrangem a análise estratégica, a análise de riscos, a análise dos processos e a

¹⁴ A ISAE, *International Standard on Assurance Engagements*, foi originalmente concebida para prover padrões internacionais de auditoria para métricas não financeiras. A “ISAE 3000 foi estabelecida para endereçar requisitos éticos, controle de qualidade, aceitação de engajamento, planejamento, materiais especialistas, obtenção de evidências, documentação e preparo de relatórios de auditoria.” (IHS, 2011).

formulação da conclusão (SIMNETT, NUGENT e HUGGINS, 2009, p.357).

Em 2007, o IAASB (*International Auditing and Assurance Standards Board's*) aprovou um projeto de desenvolvimento de um padrão internacional para auditoria das publicações relativas às emissões de gases de efeito estufa, que inclui nas responsabilidades dos auditores assegurar a forma e o conteúdo do relatório (SIMNETT, GREEN e HUGGINS, 2009, p.64). Esse projeto considera questões como a exclusão das reduções adquiridas nos mercados de carbono, aplicabilidade dos critérios, o nível de verificação, procedimentos de coleta de evidências, o uso de especialistas e o formato e conteúdo do relatório de auditoria (SIMNETT, NUGENT e HUGGINS, 2009, p.358).

Para Kauffmann e Less (2009, p.12), existe uma preocupação crescente das empresas em agregar credibilidade aos seus esforços de mensuração e publicação de emissões. No CDP6, referente ao ano de 2008, 56% dos respondentes tiveram suas emissões verificadas externamente.

Uma pesquisa envolvendo as publicações de 2006 e 2007 de empresas australianas listadas mostrou um aumento de 78 para 182 no número de empresas que informam suas emissões em seus relatórios anuais e de 38 para 42 nas que elaboram relatórios específicos sobre o assunto. De todas essas publicações, a quantidade de relatórios auditados foi de 13 em 2006, para 19 em 2007. Quando citados, os padrões adotados pela auditoria incluíram o ISAE/ASAE3000 e o AA1000AS. Os resultados dessa pesquisa indicaram que as auditorias *Big4* (KPMG, PwC, Ernst & Young e Deloitte) sempre especificam os padrões de auditoria utilizados e, em 100% dos casos, proveram conclusões negativas a respeito dos relatórios. Diferentemente, as demais empresas especificaram o padrão em cerca de 70% dos casos e proveram conclusões negativas em apenas 12,7% deles (SIMNETT, GREEN e HUGGINS, 2009, p.66).

De maneira resumida, a literatura aponta que ainda existem divergências na forma de mensuração das emissões de gases de efeito estufa, sendo o *GHG Protocol* o padrão mais aceito e que fornece subsídios para os demais padrões de mensuração. Esse protocolo estabelece que as emissões devem ser agrupadas em três diferentes escopos, sendo que o escopo 1 abrange as emissões diretas da empresa; o escopo 2 as emissões decorrentes do consumo de energia para o desenvolvimento de suas atividades e o escopo 3, as emissões indiretas ocasionadas por demanda da empresa. Em termos contábeis, discute-se ainda o que deve ser contabilizado, especialmente na Europa, onde as permissões são atribuídas pelos governos nacionais, além de critérios de valoração e classificação. Regras que orientam as auditorias dos relatórios de emissões também encontram-se em fase de discussão. Todos esses

fatores afetam tanto a acuracidade dos volumes de emissão publicados quanto a acuracidade dos valores inseridos nos demonstrativos financeiros das empresas.

2.5 Fatores de direcionamento para a gestão climática organizacional

Segundo Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.720), a partir da segunda metade da década de 2000, as empresas deixaram de adotar uma postura politicamente reativa à questão do aquecimento global para envolverem-se em uma visão mais estratégica, procurando preparar-se para um futuro com restrições de carbono. Essa questão foi tratada por um estudo de Porter e Reinhardt (2007), que ao analisarem as respostas das empresas que responderam ao Carbon Disclosure Project de 2002, acharam evidências claras de que as estratégias das empresas não estavam sendo desenvolvidas para influenciar políticas governamentais, mas sim partiam do pressuposto de que a regulação governamental era uma realidade à qual deveriam adequar-se. Essa postura foi percebida mesmo em empresas cujos governos ainda não haviam ratificado o Protocolo de Quioto, sendo este fato entendido como questão de tempo.

Porter e Reinhardt (2007, p.26) afirmam que periodicamente novas forças, como a globalização e a revolução tecnológica, revolucionam completamente o mundo dos negócios e que as mudanças climáticas têm potencial para ser uma nova força. Evidências dessas mudanças são relatadas por diversos autores. Jamison (2011, p.6), por exemplo, afirma que “de forma um tanto contra-intuitiva, alguns líderes de mercado como Wal-Mart, General Electric e Goldman Sachs reconheceram que a adoção de uma política ambiental razoável aumenta o valor econômico das companhias”.

Para Porter e Reinhardt (2007, p.22), as mudanças climáticas estão começando a impactar na concorrência entre as empresas. Empresas que tratam a questão apenas como um dos aspectos da responsabilidade social corporativa, e não como um problema de negócios, estão se arriscando a sofrer consequências posteriores de maior proporção. Por outro lado, enfoques estratégicos podem redundar na reconfiguração de atividades inteiras. Como exemplo, os autores citam as mudanças logísticas decorrentes da substituição de itens físicos, como livros e manuais, por outros eletrônicos ou ainda serviços de pós-venda que possam ser realizados remotamente. Schwartz (2007, p.28) também concorda que a ação de longo prazo das empresas pode ajudar a mitigar possíveis consequências, tanto para si mesmas como para a sociedade como um todo.

Reinhardt (2000, p.ix) argumenta que, assim como não existem regras únicas nas outras áreas da administração, como, por exemplo, um modelo único de estrutura de capital que se aplique a todas as empresas, a gestão de aspectos ambientais também varia de acordo com cada empresa. As políticas para cada caso irão depender de várias circunstâncias: aspectos econômicos, posicionamento no setor, capacidades externas e estratégias idiossincráticas.

A primeira etapa para a integração da gestão climática à gestão estratégica da organização como um todo é a mensuração. Para Kauffmann e Less (2009, p.15), é a partir dessa etapa que se tornam possíveis o desenvolvimento de estratégias para a gestão das emissões, a incorporação do tema na estrutura de governança e o estabelecimento dos mecanismos e incentivos pertinentes à consecução dessa estratégia. As metas de redução tornam-se, nesse cenário, os direcionadores da estratégia. Os autores classificam-nas em metas de intensidade, metas absolutas e metas de neutralidade.

As metas de intensidade medem a eficiência dos processos, ou seja, segundo esse tipo de meta, o crescimento das emissões seria menos que proporcional ao crescimento da produção. Vale ressaltar que esse tipo de meta não implica, necessariamente, em redução das emissões totais. Diferentemente dessa situação, quando a empresa adota metas absolutas, está se comprometendo a permanecer em determinado nível de emissão, independentemente de seu crescimento operacional. Por fim, quando optam por metas neutras, as empresas indicam a intenção de compensar todas as suas emissões até zerá-las. Para que esse objetivo possa ser atingido, a empresa pode recorrer tanto a estratégias internas (eficiência operacional) como externas (aquisição de créditos de carbono).

Dentre as estratégias internas que podem ser adotadas pelas empresas, Kauffmann e Less (2009, p.17) enumeram a eficiência energética, a substituição dos combustíveis fósseis, reorganização do modelo de negócio para maximizar a economia de energia e minimizar a produção de carbono, a adoção de insumos menos intensivos em carbono e o desenvolvimento de produtos menos intensivos no consumo de energia. Os autores salientam ainda que um dos maiores desafios encontrados pelas empresas refere-se à gestão da cadeia de suprimentos e, dada a amplitude de gestão da cadeia, sugerem a concentração dos esforços em torno dos itens de maior impacto de emissões. Além desses fatores, Wittneben e Kiyar (2009, p.1125) sugerem também o encorajamento da mudança de comportamento individual dentro da amplitude de alcance da organização, a integração da mentalidade mitigatória em todas as decisões operacionais e a participação em ampliar a eficiência de políticas públicas.

Porter e Reinhardt (2007, p.23) reforçam a importância da avaliação da cadeia de valor

da empresa. A mensuração das emissões das diversas atividades da cadeia – logística de entrada, operações, logística de saída, *marketing*, vendas, serviços pós-venda -, comparadas ao lucro podem fornecer informações relevantes quanto ao impacto climático de suas atividades. Os autores afirmam ainda que os impactos de se considerarem as mudanças climáticas em termos estratégicos podem ter implicações revolucionárias, como por exemplo, os sistemas de *just-in-time* podem deixar de ser considerados como soluções ótimas para gestão de estoques, na medida em que causam mais emissões que cargas menos frequentes.

Jabbour e Santos (2009, p.116) discutem que a inserção da gestão ambiental no processo de produção das empresas pode constituir-se em um novo objetivo de desempenho, em complemento às questões de custo, flexibilidade, qualidade e velocidade de entrega. Mais especificamente, a redução de emissões pode impactar em quatro aspectos da área de produção: o desenvolvimento de processos, o desenvolvimento de produto, a gestão da qualidade e as atividades logísticas. Dentre as possibilidades de estudo futuro propostas por Jabbour e Santos (2009, p.119), inclui-se a análise da possibilidade da contribuição da função de produção para a estratégia de redução de emissões estar vinculada diretamente à experiência da função produção em apoiar processos operacionais complexos, tais como a implantação de sistemas de gestão ambiental.

Por sua vez, Wittneben e Kiyar (2009, p.1125) sugerem que, dentre as opções de adaptação operacional disponíveis às empresas, encontram-se a redução da dependência de recursos escassos, a consideração do impacto das mudanças climáticas em diferentes localidades, o estabelecimento de níveis adequados de seguro, a contribuição para a adaptação da comunidade a possíveis eventos climáticos, a comunicação de formas efetivas de adaptação, a antecipação a possíveis legislações e o reconhecimento de novos negócios e mercados, considerando-se as mudanças nos padrões climáticos e as novas necessidades advindas das mudanças.

Kolk e Pinkse (2004, p.309) analisam as iniciativas das empresas respondentes ao CDP de 2002, mostrando que aproximadamente: 80% medem suas emissões, 70% implementaram melhorias de processos, 40% trabalham no desenvolvimento de produtos, 60% atuam de forma engajada com a sua cadeia de suprimentos e cerca de 20% usam mecanismos de mercado. Em um estudo posterior, esses mesmos autores discutem que os gestores podem escolher entre duas estratégias, isoladas ou combinadas, a saber, a inovação ou a compensação. Enquanto a inovação permite à empresa a melhoria em seus ativos e competências resultantes do desenvolvimento de novas tecnologias, a compensação é originada da comercialização de créditos de carbono (KOLK e PINKSE, 2004, p.7). Essas

duas estratégias podem ser aplicadas tanto no âmbito interno, como na cadeia de suprimentos ou ainda envolvendo competidores ou outras empresas e instituições.

Uma maneira de avaliar a melhoria nos processos de gestão ambiental das empresas é a identificação da certificação segundo as normas da família ISO 14000, que tem como finalidade minimizar os danos causados pelas atividades da empresa ao meio-ambiente bem como atingir melhoria contínua em termos ambientais (ISO, 2011). Dessa forma, pode-se investigar a seguinte hipótese:

H5: Empresas que possuem certificação ISO 14000 atingem maior eficiência de carbono.

Conforme discutido anteriormente pelos estudos de Kolk e Pinkse (2004), Wittneber e Kiyar (2009, Jabbour e Santos (2009), os investimentos em melhorias dos processos ambientais podem resultar em renovação tecnológica da produção. Esses investimentos frequentemente resultam na aquisição de novas máquinas e equipamentos, na adoção de novos sistemas de controle e outras iniciativas que, em termos contábeis, contribuem para a redução da idade dos ativos imobilizados. Assim,

H6: Quanto menor a idade dos ativos, maior a eficiência de carbono.

Tendo como objetivo distinguir a motivação efetiva das ações das empresas relativamente às mudanças climáticas, Boasson (2009, p.314) analisa duas empresas do setor de petróleo, classificando suas ações entre duas alternativas. A primeira é de enquadramento normativo, com mudanças efetivas nas regras e práticas corporativas e a segunda é de melhoria de legitimidade frente à sociedade, por meio da melhoria de sua imagem. Diversas evidências mostraram que mesmo com a participação de ambas no *Global Compact*, no *Carbon Disclosure Project*, no *Global Gas Flaring Reduction Public-Private Partnership*, bem como a publicação de relatórios anuais conforme o *Global Reporting Initiative (GRI)*, ferramentas que levam ao estabelecimento de metas de redução, as iniciativas corporativas não consideraram, estruturalmente, aspectos climáticos em suas análises e consecuições. Na Hydro, inclusive, muitos dos planos que chegaram a ser discutidos foram arquivados. Por outro lado, os entrevistados de ambas as empresas apontaram fatores que mostram a prevalência da segunda alternativa, como por exemplo, a demonstração pública de boas intenções quando da assinatura do *Global Compact*, a melhoria na reputação e a necessidade de adequação da empresa ao *GRI*, dada a sua aceitação como padrão de relatório.

A melhoria da legitimidade frente à sociedade é abordada, sob diferentes formas, por diversos estudos relativos às mudanças climáticas. Como consequência do aumento da exposição global tanto no mercado de capitais quanto no mercado de consumo, as empresas

acabaram por tornar-se alvo de maior escrutínio por diferentes tipos de públicos em diferentes localidades. Além da maior exigência por transparência em seus resultados financeiros, crescem também as exigências por informações não financeiras. O *OECD Guidelines for Multinational Enterprises*, por exemplo, recomenda que as empresas apliquem altos padrões de qualidade para a publicação de informações não financeiras, dentre as quais estão classificadas as emissões de gases de efeito estufa (KAUFFMANN e LESS, 2009, p.8).

Simnett, Nugent e Huggins (2009, p.351) consideram que um dos motivos para a publicação voluntária das emissões de carbono é a busca pela imagem de boa cidadania corporativa, cujos benefícios incluem uma identidade atraente e percepções positivas por empregados, clientes, fornecedores e demais grupos de interesse.

Segundo Stanny e Ely (2008, p.339), quanto maior é o nível de escrutínio sofrido por uma empresa, maiores serão os custos de não abertura de informações e, conseqüentemente, maiores as chances de que as empresas publicarão. As autoras avaliam, para as empresas pertencentes ao S&P500, se os fatores relacionados ao nível de escrutínio (listados no quadro 3) explicam a abertura voluntária de informações solicitadas pelo CDP.

Quadro 3 - Fatores relacionados ao nível de escrutínio que influenciam as chances de publicação das emissões de carbono para empresas pertencentes ao S&P500, estudados por Stanny e Ely (2008)

Fator	Justificativa / Hipótese	Resultado
Tamanho (log dos ativos)	Empresas maiores estão mais sujeitas à atenção da mídia.	Quanto maior, mais sujeita à publicação
Presença na FT500	As empresas pertencentes ao FT500 receberam questionários desde 2003 e, portanto, estão sujeitas ao maior escrutínio dos investidores.	A presença na FT500 torna as empresas mais sujeitas à publicação
Participação no CDP4	Empresas que já publicaram na edição anterior do CDP têm maiores chances de publicarem novamente.	A resposta ao CDP4 torna a empresa mais sujeita à publicação
Vendas externas	Empresas americanas com vendas para países europeus signatários de Quioto enxergam maior risco climático e estão mais suscetíveis à publicação.	Quanto maior o percentual de vendas externas, maior a probabilidade de publicação. Empresas globais são sujeitas a outras regulações e escrutínios.
Propriedade institucional	Investidores institucionais são mais sofisticados e possuem maior nível de exigência de informações, de forma que, a probabilidade de publicação aumenta com o grau de propriedade institucional.	Não foi encontrada relação entre a propriedade institucional e a probabilidade de publicação.
Setor	Setores intensivos em carbono são mais expostos a obrigações e custos relacionados ao clima e, portanto, são mais sujeitos à publicação.	Os resultados evidenciaram que o setor e a idade dos ativos poderiam representar a mesma informação e que, embora as indústrias intensivas em carbono estejam investindo em novos ativos, elas podem estar investindo em ativos não relacionados à redução de
Idade dos ativos	Empresas com ativos mais novos e mais limpos querem demonstrar aos mercados a eficiência de carbono de seus investimentos	

Fator	Justificativa / Hipótese	Resultado
	e, portanto, têm maiores chances de publicação.	emissões e, portanto, não desejam aumentar a publicação.
Investimentos de capital	Empresas com maiores investimentos de capital e, portanto, com ativos mais novos, têm maiores probabilidades de publicação.	Não foi encontrada relação entre investimentos de capital e a probabilidade de publicação.
Alavancagem	Quanto maior a alavancagem, mais a empresa está sujeita ao escrutínio de seus credores e, portanto, maior a probabilidade de publicação.	Não foi encontrada relação entre alavancagem e a probabilidade de publicação.
Q de Tobin	Quanto maior o nível de intangibilidade da empresa, maior a assimetria de informação e, portanto, a publicação poderá ser usada para reduzir a assimetria.	Não foi encontrada relação entre Q de Tobin e a probabilidade de publicação.
Rentabilidade	Empresas com informações positivas têm maior histórico de disponibilidade de publicação.	Não foi encontrada relação entre rentabilidade e a probabilidade de publicação.

Fonte: Stanny e Ely (2008)

Kolk e Pinkse (2004, p.306) também fazem uma análise da probabilidade de publicação entre empresas respondentes do Carbon Disclosure Project de 2002. Seus resultados mostram que o país de origem é mais importante que o setor na determinação da probabilidade de resposta ao relatório. Segundo os autores, isso corresponde ao posicionamento dos governos dos países de origem das empresas.

Dentre os fatores citados anteriormente, os intangíveis e, em especial, imagem, marca e reputação são citadas por diversos autores como influenciadores na publicação de informações sobre as questões climáticas. Sullivan e Mackenzie (2008, p.80), por exemplo, opinam que os investidores institucionais engajam-se em melhorias na responsabilidade social corporativa da empresa quando existem riscos potenciais à marca ou à reputação, quando existe possibilidade de regulação ou quando existe vantagem estratégica de se estar à frente dos concorrentes em uma questão relevante.

A questão da reputação também é abordada por Clark e Gordon (2010, p.1). Os autores afirmam que, para continuarem competitivas nos mercados globais, a dependência das empresas em relação aos seus ativos intangíveis, incluindo-se imagem da marca e reputação da empresa, é crescente. Sinais negativos advindos de falhas de gestão ambiental podem causar danos à imagem e, desta forma, algumas empresas estão desenvolvendo novas formas de gestão focadas na preservação de seus ativos intangíveis. Os autores analisam se existem diferenças nas práticas de gestão de riscos de empresas com altos níveis de ativos intangíveis comparativamente às de baixo nível de intangíveis. Seus resultados mostram que o setor de atividade é mais importante do que o país de origem na determinação do nível de intangibilidade da empresa.

Wittneben e Kiyar (2009, p.1123) também citam as questões de relações públicas dentre as motivações para que as empresas considerem as mudanças climáticas em suas decisões, afirmando que “o público em geral espera uma resposta à questão das mudanças climáticas dos líderes de negócios”. Para os autores, nos relatórios das empresas, além das emissões, são esperadas soluções e respostas quanto ao impacto das operações no meio ambiente que, ao final, podem impactar na imagem da marca e na atração de novos consumidores.

Por sua vez, Govind (2007, p.71) comenta que os princípios de boa governança corporativa da bolsa australiana solicitam que as empresas analisem diversos tipos de riscos e, dentre eles, o risco reputacional. Assim, na medida em que cresce o interesse público por assuntos relacionados às mudanças climáticas, as empresas devem considerar os riscos de danos à reputação em função de sua postura frente à questão das mudanças climáticas.

Para Clark e Salo (2010, p.2), o desenvolvimento de uma marca global com boa imagem é uma das principais formas de aumentar o valor dos ativos intangíveis da empresa. No entanto, isso traz como consequência maior vulnerabilidade relativa ao nível de escrutínio público a que a empresa fica sujeita, na medida em que as empresas passam a ser vistas como capazes de causar um grande bem ou um grande prejuízo à sociedade. Schwartz (2007, p.26) é ainda mais enfático a respeito dos possíveis riscos reputacionais, porque considera que as empresas podem ser acusadas de serem as responsáveis pelas mudanças climáticas.

Clark e Salo (2010, p.8) afirmam que a gestão das empresas, seja em função do setor ao qual pertence ou como decorrência de sua própria evolução histórica, pode ser mais voltada a um modelo tradicional ou a um modelo classificado pelos autores como um “novo paradigma”. No primeiro caso, estão as empresas com poucos ativos intangíveis (comparativamente às demais), em que os gestores concentram em suas mãos maior parte das decisões e, portanto, retêm o máximo de informações, evitando a transparência com o objetivo de limitar interferências externas e, com isso, causam assimetria de informações entre os gestores e o mercado. Já no segundo grupo, os autores englobam as empresas que são intensivas em intangíveis, em que a transparência das informações é mais necessária como forma de proteção do valor desses ativos.

De forma resumida, esses diversos autores apontam para diferentes fatores que levam as empresas a estarem expostas quanto ao seu posicionamento sobre mudanças climáticas e, conseqüentemente, sofrerem maior pressão para que melhorem sua eficiência. Dentre esses fatores, incluem-se o tamanho da empresa, sua liderança no setor, seu volume de vendas externas, sua alavancagem e seu nível de intangibilidade. Portanto, as hipóteses decorrentes

são:

H7A: Quanto maior a empresa, maior a eficiência de carbono da empresa.

H7B: Empresas líderes são mais eficientes em termos climáticos comparativamente às demais do mesmo segmento.

H8: Quanto maior o volume de vendas externas, maior a eficiência de carbono da empresa.

H9: Quanto maior a alavancagem, maior a eficiência de carbono da empresa.

H10: Quanto mais intangível, maior a eficiência de carbono da empresa.

Existem diversas formas e canais para que as empresas manifestem sua transparência.

O *Carbon Disclosure Project* permite que as empresas informem seus dados, disponibilizando-os ou não ao público em geral em sua página da *internet*. Além da publicação no CDP, em muitos casos as empresas também publicam suas emissões em seus relatórios anuais ou relatórios de sustentabilidade. Atualmente, o padrão de relatórios mais aceito é o GRI, que exige a apresentação das informações econômico-financeiras das empresas, além dos aspectos sociais e ambientais de suas operações. Em 1999, 20 empresas no mundo publicaram relatórios de sustentabilidade segundo esse padrão e, desde então, sua adoção vem crescendo ao redor do mundo. Os dados do GRI apontam para quase 1.300 relatórios publicados em 2009. Estudos no exterior têm sido realizados para analisar os relatórios de sustentabilidade de um país (HEDBERG e von MALMBORG, 2003; BURRITT, 2002; FUKUKAWA e MOON, 2004; RATANAJONGKOL, DAVEY e LOW, 2006) ou para fazer comparação entre diferentes países (CHEN e BOUVAIN, 2009; MAIGNAN e RALSTON, 2002; TSCHOPP, 2005, BASKIN, 2006; GILL, DICKINSON e SCHARL, 2008).

Usando relatórios que seguem o GRI para 55 empresas que pertencem a iniciativas globais de mudanças climáticas, Guenther, Nowack e Weber (2010, p.9) analisam especificamente os indicadores relacionados à emissão de carbono, mais exatamente, da versão 2002, os indicadores EN8 (emissões de gases de efeito estufa) e o EN16 (emissões diretas e indiretas totais por peso) e da versão G3 de 2006, os indicadores EN16, EN17 (outras emissões relevantes indiretas de gases de efeito estufa por peso), EN 18 (iniciativas para redução de emissões de gases de efeito estufa e reduções atingidas). Seus resultados mostram que mais de 70% das empresas reportaram valores para o indicador EN16, sendo que a qualidade das informações (medidas em não reportadas, parcialmente reportadas ou totalmente reportadas segundo a determinação do GRI) foi ao menos satisfatória em mais de 50% dos casos.

McFarland (2009, p.293) afirma que a maioria das empresas norte-americanas que elaboram seus relatórios com base nos indicadores do GRI não reporta seus riscos ambientais. Ao invés disso, focam em oportunidades positivas que emergem das questões climáticas. Para o autor, um dos motivos para a baixa participação das empresas em publicações voluntárias pode ser a diversidade de sistemas e padrões em nível nacional e internacional existentes.

Face a essas discussões, pode-se investigar as seguintes hipóteses:

H11A: Empresas que tornam públicas suas emissões via CDP apresentam maior eficiência de carbono.

H11B: Empresas que publicam relatórios de sustentabilidade segundo o padrão GRI apresentam maior eficiência de carbono.

2.5.1 Incerteza e riscos

Busch e Hoffmann (2009, p. 298) descrevem três tipos de incertezas relativas às mudanças climáticas. A incerteza sobre o estado do ambiente diz respeito à incapacidade de se preverem desenvolvimentos do setor ou do mercado, geralmente resultante da volatilidade da demanda, do aumento de preços ou de pressões regulatórias. A incerteza sobre o efeito organizacional relaciona-se à incapacidade de se preverem os impactos dos eventos ambientais sobre as empresas. A incerteza sobre a resposta refere-se à falta de conhecimento sobre as possíveis soluções ou à incapacidade de se preverem as consequências de cada uma das alternativas. Quando uma empresa está exposta a incertezas, a consequência é o aumento do risco financeiro.

Até recentemente, muitas empresas norte-americanas usavam a incerteza como principal argumento para não relatar seus riscos nos relatórios enviados à SEC. No entanto, a partir de janeiro de 2010, a SEC emitiu o *Climate Change Guidance*, que passou a estabelecer quais riscos devem efetivamente ser incluídos nos relatórios (BURTON, 2010). Os quatro tópicos contemplados pelo guia abrangem o impacto da legislação e da regulação, acordos internacionais, consequências indiretas da regulação ou tendências de negócios e impactos físicos. A respeito do impacto da legislação, estabelece que aspectos positivos e negativos devem ser considerados. Quanto aos acordos internacionais, a norma concentra-se sobre os efeitos deles sobre os negócios. Por sua vez, as consequências indiretas abrangem aspectos técnicos, políticos, científicos, incluindo mudanças na concorrência, na demanda por

diferentes tipos de energia, na demanda por produtos. Por fim, os impactos físicos abrangem riscos às propriedades costeiras, produção agrícola, além dos impactos físicos sobre seus fornecedores e clientes. Burton (2010) avalia que, embora várias empresas relatem aspectos relacionados às mudanças climáticas em seus relatórios à SEC, as informações são frequentemente superficiais e, assim, as determinações da SEC avançam no sentido da determinação da materialidade dos riscos.

Os riscos contemplados pela SEC são tratados por diversos autores de maneiras distintas. Por exemplo, Jamison (2010, p.2) afirma que as iniciativas voluntárias de publicação das informações sobre as emissões de carbono estão sendo usadas pelos participantes do mercado para se auto-educarem sobre a exposição ao risco da empresa. Para o autor, embora esse movimento voluntário esteja contribuindo para o aumento da transparência a respeito das emissões, a obrigatoriedade é necessária como forma de facilitar a comparação dos dados, refletindo efetivamente a exposição ao risco. O autor classifica os riscos a que as empresas estão submetidas em dois grandes grupos: riscos de emissões e riscos de efeito atmosférico. O primeiro grupo abrange a implantação de controles de poluição, a compra de créditos de carbono ou aumentos de preços dos produtos relacionados à regulação ou taxação. Por exemplo, a obrigatoriedade do uso de tecnologias mais limpas via regulação pode desencadear maiores riscos financeiros aos participantes dos mercados. Para o autor, esses riscos são especialmente relevantes para setores como manufatura, geração de energia e tratamento de lixo, dado o alto grau de emissão em suas plantas. Os riscos do segundo grupo representam incerteza adicional para os investidores das empresas de capital aberto, incluindo o aumento do nível do mar, secas, interrupção do fornecimento de água, doenças nas plantações e eventos climáticos mais intensos. Para Jamison (2010, p.11), esses efeitos atmosféricos representam um risco mais desafiador, na medida em que não possuem ações mitigatórias diretas.

Por sua vez, Guenther, Nowack e Weber (2010, p.4) definem riscos climáticos como “possíveis impactos das mudanças climáticas com o potencial de influenciar positivamente ou negativamente o desenvolvimento futuro de uma empresa ou organização” e os classificam em riscos diretos e indiretos. Os riscos diretos incluem os riscos físicos advindos de eventos climáticos extremos, bem como de mudanças em padrões climáticos. São análogos ao que Jamison classificou como riscos de efeitos atmosféricos. Os riscos indiretos incluem riscos regulatórios, que envolvem tanto os riscos regulatórios propriamente ditos como os riscos de litígio e os outros riscos, que envolvem riscos de crédito, riscos de preço, riscos operacionais e riscos reputacionais.

Guenther, Nowack e Weber (2010, p.16) analisam ainda os riscos relatados por três empresas do setor elétrico em seus relatórios de sustentabilidade. A Vattenfall classifica-os em riscos operacionais, riscos de moeda, riscos de crédito, riscos do preço de combustível, riscos de volume, risco de preço de eletricidade, riscos políticos, riscos de investimento, risco das plantas e riscos de perda de rede. A E.ON classifica os riscos em operacionais, financeiros, externos e de TI. Por fim, na EnBW, as classificações são risco econômico geral, risco industrial, risco operacional, risco legal e risco de mercado, crédito e liquidez.

Para Kauffmann e Less (2009, p.3), a integração de considerações sobre as mudanças climáticas pode impactar a empresa tanto em termos de oportunidades como de riscos. Dentre as oportunidades, podem-se incluir o desenvolvimento de novas tecnologias e produtos e o acesso a novos mercados. Dentre os riscos, incluem-se os riscos regulatórios e legais, risco de disrupção de atividades devido a riscos físicos e riscos reputacionais.

Para Dickinson (2008, p.43), a gestão das emissões passa pelo gerenciamento dos riscos a elas associados. Para isso, são necessárias informações sobre riscos de reputação, riscos associados à cadeia de suprimentos, mudanças no comportamento do consumidor, riscos associados aos processos de produção e de fornecimento, riscos associados a litígios originados de políticas climáticas, riscos físicos e riscos regulatórios em diversas instâncias.

Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.722) afirmam que, dentre os fatores de risco competitivos, podem ser citadas as mudanças nos preços, nas tecnologias e nos padrões de demanda, uma vez que os mercados mudam e tornam as competências atuais obsoletas.

Na análise de Kolk e Pinkse (2004, p.307) dos setores respondentes aos questionário do CDP de 2002 evidencia-se que os setores são afetados de maneiras distintas pelas mudanças climáticas. Assim, enquanto setores como os de petróleo, mineração, metais e energia enxergam riscos regulatórios devido ao seu alto grau de emissão de gases de efeito estufa, os setores de alimentos e bebidas analisam os potenciais impactos nos seus fornecedores agrícolas decorrentes de catástrofes climáticas, ao passo que os setores financeiros e, em especial, as seguradoras, percebem oportunidades de novos produtos para proteção desses diversos tipos de riscos.

Burton (2010) destaca os fatores que influenciam as empresas a não reportarem seus riscos. Em primeiro lugar, ressalta que os riscos relativos às mudanças climáticas não são facilmente quantificáveis. Além disso, os riscos podem variar de acordo com o período considerado na análise e também de acordo com a amplitude da análise nas diversas áreas do negócio. Para o autor, esses fatores contribuem para justificar a resistência das empresas em reportar suas emissões. Ademais, as empresas podem considerar que o custo de reportar

informações negativas seja superior ao risco de não reportar.

O quadro 4 sintetiza os diferentes recortes dos autores acima mencionados a respeito dos riscos associados às mudanças climáticas. O *Carbon Disclosure Project* sintetiza esses riscos em três categorias: riscos físicos, riscos regulatórios e outros riscos. Dessa forma, pode-se investigar a seguinte hipótese:

H12: A percepção de diferentes tipos de riscos relacionados às mudanças climáticas contribui para maior eficiência de carbono.

Quadro 4 - Riscos associados às mudanças climáticas

	Estudos sobre riscos climáticos									
	1	2	2a	2b	2c	3	4	5	6	
Regulatórios / legais / de litígio	X	X			X	X	X		X	
Operacionais	X	X	X	X			X			
De crédito		X	X		X					
De preço		X						X		
Reputacionais		X				X	X			
Físico	X	X	X			X	X			
De moeda			X							
Do preço de combustível / eletricidade			X							
De volume			X							
Políticos			X							
De investimento			X							
Financeiros				X						
Externos				X						
De TI				X						
Econômico geral					X					
De mercado					X					
De liquidez					X					
Na cadeia de suprimentos							X		X	
De demanda / comportamento do consumidor							X	X		

Fontes: 1 - Jamison (2010); 2 - Guenter, Nowack e Weber (2010) - 2a Vattenfall - 2b E.ON - 2c EnBW; 3) Kauffmann e Less (2009); 4) Dickinson (2008); Kolk, Levy e Pinkse (2008); Kolk e Pinkse (2004)

Kim e Lyon (2007, p.8) explicam como o risco regulatório afeta o valor de publicação de informações ambientais. O valor da ação representa o valor presente de seus fluxos de caixa futuros descontados a uma determinada taxa de retorno. Os riscos regulatórios influenciam os fluxos de caixa, na medida em que implicam custos, tanto sob a forma de taxas ou impostos, como de custos de preparação ou, eventualmente, multas. Além disso, influenciam também a taxa de retorno, pelo fato de que a volatilidade dos fluxos de caixa tem

o efeito de elevar as taxas de retorno exigidas. Dessa forma, empresas com histórico de publicação podem ser consideradas menos suscetíveis a ambas as situações e, portanto, pode-se estimar que quanto maior o risco regulatório, maior o valor do histórico de publicações da empresa.

Os diferentes tipos de risco associados às mudanças climáticas podem impactar o valor da ação de uma empresa e, conseqüentemente, seu nível de risco financeiro. Assim, empresas com risco financeiro maior podem estar mais predispostas a buscar maior eficiência de carbono e, portanto,

H13: Quanto maior o risco financeiro, maior a eficiência de carbono das empresas.

3 METODOLOGIA

3.1 Modelo conceitual

Diversos fatores foram elencados como potenciais influenciadores das emissões de gases de efeito estufa das empresas. Em termos de macro-ambiente, o país de origem é um dos fatores mais citados pelos autores como determinante da postura da empresa, principalmente em função de: a) sua classificação no Protocolo de Quioto; b) sua postura de adesão ou não adesão ao Protocolo e c) outros fatores sociais, ambientais ou econômicos específicos do país. Dessa forma, a classificação da influência do país de origem da empresa, agrupados segundo esses critérios, constitui-se o primeiro fator de análise relativamente ao impacto sobre as emissões das empresas. Além disso, as empresas também são agregadas de acordo com a região geográfica (continente) à qual pertence sua sede.

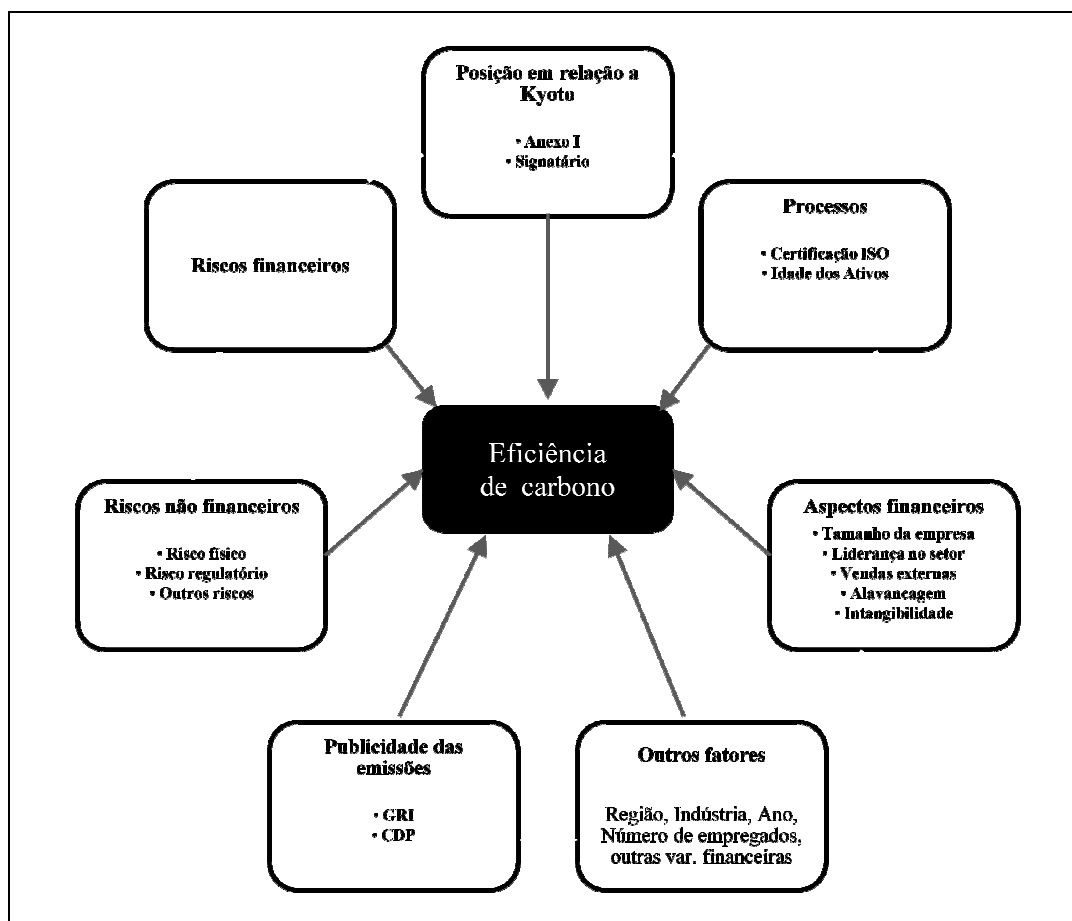
Outro fator mencionado em diversos estudos (CLARK e SALO, 2008; BAYON, HAWN E HAMILTON, 2007; STANNY E ELY, 2008; LEVY e KOLK, 2002) é o setor. As atividades de alguns setores são mais intensivas na emissão de gases de efeito estufa. Dentre os setores mais poluentes, encontram-se o petrolífero, o de mineração, o automotivo, o de geração de energia e o de transportes aéreos. Outros setores, intensivos em energia, incluem cimenteira, papel e celulose, agricultura e alumínio (KOLK, LEVY e PINKSE, 2008, p. 721). Essas indústrias são, portanto, mais propensas a terem volumes maiores de emissões quando comparadas a outros setores de atividade, como serviços por exemplo. Como consequência, o setor constitui-se no segundo fator de investigação em termos de emissões de gases de efeito estufa.

A atuação das empresas – ou a ausência de qualquer ação – pode dar origem a volumes de emissões de gases de efeito estufa que podem variar em termos absolutos e relativos. As emissões de carbono (equivalente) são os resultados absolutos das ações. No entanto, a análise de valores absolutos pode não resultar em comparações adequadas. Nesse sentido, este estudo avalia a eficiência de carbono por meio do uso de métricas relativas, tanto ao tamanho da empresa quanto à média do setor e ainda em relação às emissões anteriores da própria empresa.

Além dos fatores macro-ambientais discutidos anteriormente, para se analisar a eficiência de carbono das empresas, é necessário considerar também os fatores genericamente

classificados como idiossincráticos, pois, em sua maioria, refletem decisões individuais de cada organização. Esses fatores são apresentados na figura 1 e incluem: processos internos da empresa, aspectos financeiros, publicidade das emissões, riscos financeiros e riscos não financeiros.

Figura 1 - Modelo conceitual dos fatores que podem afetar a eficiência de carbono



Fonte: a autora.

Relativamente aos processos internos, dois fatores são analisados: a existência da certificação ISO 14000 e a renovação tecnológica, mensurada sob a forma de idade dos ativos. Esses dois fatores podem levar a diversos benefícios ambientais, como por exemplo, a redução do uso de insumos (como água e energia), a otimização do uso de matérias primas e a redução de resíduos. Dentre esses potenciais benefícios inclui-se, também, a redução das emissões de gases de efeito estufa. Assim, a análise desses fatores procura identificar reduções nas emissões advindas de melhorias dos processos.

Quanto aos fatores financeiros, vários aspectos são analisados. Enquanto tamanho,

liderança e nível de intangibilidade apontam para a visibilidade da empresa no mercado de capitais, a alavancagem procura captar a dependência das empresas em relação ao setor bancário, ou seja, dentre as possíveis fontes de captação de recursos financeiros, quais podem influenciar o comportamento das empresas em termos de eficiência climática? Por fim, o volume de vendas externas procura captar se a uma melhoria de eficiência advém por demanda de consumidores estrangeiros dos produtos da empresa.

O modelo procura ainda analisar se o fato da empresa estar dando mais publicidade às suas emissões se deve (ou não) ao fato de estar atingindo maiores níveis de eficiência. A maior publicidade das emissões é avaliada pelo fato da empresa publicar essas informações em relatórios de sustentabilidade (GRI) e pelo fato de permitir que os dados informados ao CDP sejam abertos ao público.

A percepção de riscos (como discutido na seção 2.5.1) também pode levar a empresa a buscar alternativas de maior eficiência. Portanto, tanto a percepção de riscos físicos, regulatórios e outros são testados no presente modelo, como também os riscos financeiros, na medida em que as empresas podem interpretar que sua adequação às questões climáticas pode estar associadas à continuidade de suas operações.

Por fim, outros fatores buscam endereçar outras influências sobre o comportamento de busca por eficiência das empresas. A região e o setor procuram captar a influência do ambiente institucional discutido na seção 2.2. O ano procura identificar fatores globais que possam ter atingido todas as empresas simultaneamente em determinado período, em especial, no ano de 2008, devido à crise econômica mundial. Por fim, uma possível relação entre a eficiência nas emissões e o número de empregados pode indicar tanto uma pressão interna por eficiência quanto simplesmente uma adequação às demandas de redução pelo porte da empresa.

3.2 Método de pesquisa

O método científico pode ser descrito como os procedimentos sistemáticos para o desenvolvimento de um estudo, desde as fases de planejamento da pesquisa até a interpretação dos resultados (FACHIN, 2004, p.27). Esses métodos abrangem premissas, regras e procedimentos que têm sido desenvolvidos ao longo dos anos e possibilitam coletar, analisar e interpretar dados de forma que o conhecimento gerado a partir da pesquisa possa ser

compartilhado e verificado por outros cientistas (STANGOR, 2004, p.8).

Autores que abordam o tema metodologia científica criam taxonomias para diferenciar os diversos métodos usados nas pesquisas científicas (APPOLINÁRIO, 2009, p.59; STANGOR, 2004, p.13; FACHIN, 2004, p.25). De forma geral, essas classificações têm como finalidade auxiliar o pesquisador a distinguir, dentre diferentes possibilidades existentes, qual é o método que melhor se aplica ao seu problema de pesquisa.

Um dos primeiros aspectos discutidos por Stangor (2004, p.11) diz respeito à distinção entre pesquisa básica e pesquisa aplicada. A pesquisa aplicada caracteriza-se por investigar questões relacionadas aos problemas da vida cotidiana, como é o caso dos estudos na área de administração de empresas e dentre os quais se insere a presente pesquisa, na medida em que as mudanças climáticas constituem-se uma questão presente na agenda das empresas na atualidade.

Outro aspecto apontado por Hair *et al.* (2005, p.83) diz respeito ao conhecimento disponível acerca do tema, caracterizando a pesquisa como exploratória nos casos em que esse conhecimento é baixo, tendo como uma de suas consequências a dificuldade na formulação de hipóteses. Os estudos exploratórios também são mencionados por Sampieri, Collado e Lucio (2006, p.99), referindo-se a temas ou problemas pouco estudados. No entanto, em termos práticos, é difícil mensurar o que é um baixo nível de conhecimento científico e, assim, ainda que existam poucos estudos empíricos a respeito das mudanças climáticas na área de administração, esse estudo não pode ser considerado puramente exploratório, já que existe um vasto conhecimento leigo e que a teoria disponível possibilita a formulação de hipóteses.

O tipo de envolvimento do pesquisador também é mencionado como um dos fatores utilizados na classificação dos métodos de pesquisa. Para Appolinário (2009, p.62), é possível distinguir pesquisas descritivas, em que não há interferência do pesquisador, das pesquisas experimentais. A coleta de informações necessárias para responder ao problema de pesquisa do presente estudo é mais facilmente obtida a partir de fontes secundárias, prescindindo de interação entre o pesquisador e as empresas-alvo da pesquisa e, portanto, a pesquisa é descritiva.

Outros autores, como Hair *et al.* (2005, p.83) e Stangor (2004, p.15), no entanto, entendem que pesquisas descritivas são utilizadas para descrever situações específicas. Para Hair *et al.* (2005, p.89), quando existe a busca de relação entre eventos, a pesquisa classifica-se como causal. De forma semelhante, Stangor (2004, p.13) trata a situação que envolve duas ou mais variáveis de pesquisa como pesquisa correlacional. Apesar das classificações de Hair

e Stangor assemelhem-se no sentido de ocuparem-se da relação entre duas variáveis, as expressões causalidade e correlação têm significados e implicações distintos. Em termos estatísticos, a correlação indica se existe relação sistemática entre duas variáveis, ainda que essa relação não seja necessariamente causal (HAIR *et al.*, 2005, p.310). Embora as hipóteses e o problema de pesquisa propostos sugiram uma direção de causalidade, os métodos empíricos adotados não são capazes de comprovar a existência de relação de causa e efeito e, por esse ponto de vista, a pesquisa é de natureza correlacional.

Há ainda a classificação quanto à natureza da pesquisa, se qualitativa ou quantitativa (APPOLINÁRIO, 2009, p.59). A pesquisa quantitativa, como a presente, lida com fatos, que podem ser considerados mensuráveis e procura entender a influência de algumas variáveis sobre outras predominantemente por meio de estatística.

As pesquisas podem ainda ser classificadas quanto à temporalidade do estudo, podendo-se distinguir entre transversais e longitudinais. As pesquisas transversais tratam de um panorama em um dado ponto no tempo, ao passo que as longitudinais descrevem eventos ao longo do tempo. Para Hair *et al.* (2005, p.89), os estudos longitudinais podem empregar um painel, ou seja, uma amostra fixa com os mesmos elementos observados ao longo de diferentes períodos de tempo, o que é o caso do presente estudo.

3.3 Amostra

Foram extraídas da base de dados Bloomberg as informações relativas às principais empresas presentes nos índices de 39 diferentes bolsas de valores do mundo (relacionados no anexo B) nos períodos de 2006 a 2010, resultando em 11.101 empresas. A seguir, foram descartadas as empresas que não apresentavam dados de emissões de carbono para nenhum dos anos da pesquisa (2006 a 2010), restando 1.187 empresas.

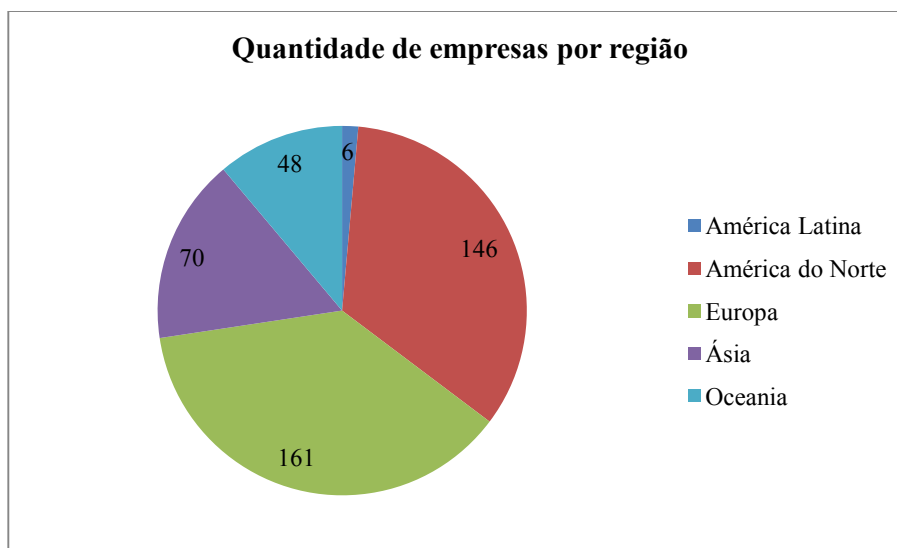
Posteriormente, verificou-se que, para todas as empresas, as emissões de 2010 continham os mesmos valores das emissões de 2009, o que resultou na exclusão dos dados do ano de 2010. A mesma verificação foi feita para o ano de 2009, comparativamente aos dados de 2008, tendo sido verificado que as emissões repetiram-se em 506 casos e diferiram em 682. Para os 506 casos, verificou-se que em 217 deles as vendas variaram menos de 10%, de forma que considerou-se possível que as emissões tenham se mantido estáveis entre os períodos de 2008 e 2009. Assim, os dados de 2009 foram considerados adequados. As mesmas

verificações foram feitas para 2008 em relação a 2007 e para 2007 em relação a 2006, tendo os dados dos três períodos sido considerados adequados.

Por fim, foram excluídas as empresas que não apresentavam emissões em todos os períodos considerados. Dessa forma, a amostra final da pesquisa foi composta por dados de 431 empresas, de 26 países, para os períodos de 2006 a 2009, resultando em um painel balanceado com 1.724 observações. A escolha de um painel balanceado teve como fundamento a busca por empresas com maior experiência na declaração de emissões, na medida em que, independentemente dos motivos que as levaram à publicação desde 2006, apresentam maiores chances de decisão sobre a sua forma de atuação a respeito das mudanças climáticas.

A distribuição do número de empresas pelas regiões é apresentada na figura 2. As empresas da Europa representam 37% da amostra, as da América do Norte, 34% , as da Ásia 16% , as da Oceania, 11% e da América Latina 1%. A Europa é representada por 13 países, a América do Norte por 2, a Ásia por 8, a Oceania por 2 e a América Latina por 1.

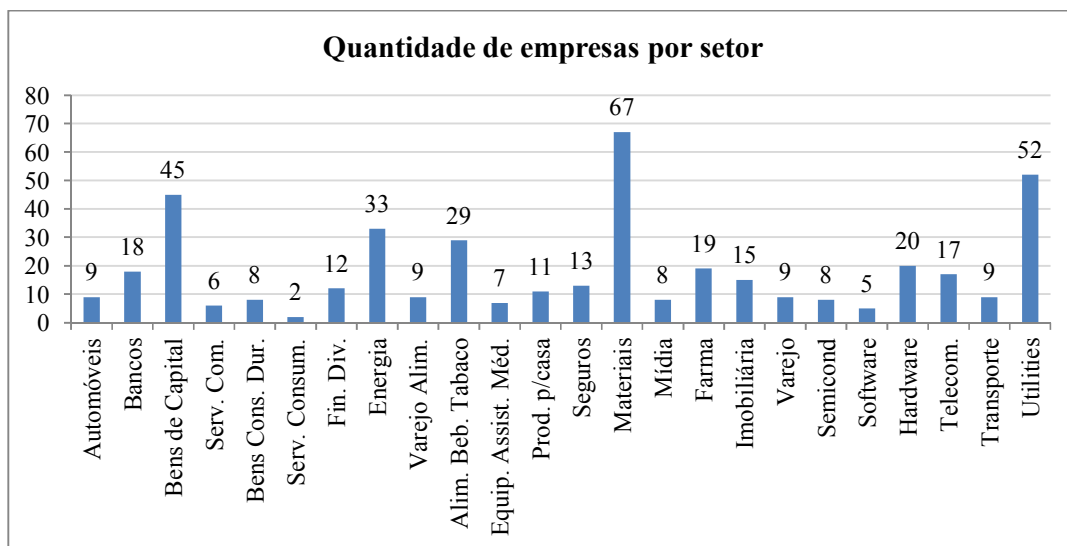
Figura 2 - Quantidades de empresas por região, para a amostra de 431 empresas



Fonte: a autora.

A distribuição das empresas entre os 24 setores, segundo classificação criada pelo Morgan Stanley Capital International em colaboração com a Standard & Poors usando como critério a atividade principal da empresa e utilizada pela Bloomberg sob o código GICS, pode ser observada na figura 3.

Figura 3 - Quantidades de empresas por setor, para a amostra de 431 empresas



Fonte: a autora.

Observa-se que os setores de maior ocorrência na amostra são os de materiais (67 empresas), *utilities* (52) e bens de capital (45), enquanto os menos representados abrangem os setores de serviços ao consumidor (2), software (5) e serviços comerciais e profissionais (6).

As empresas brasileiras representadas na amostra incluem Bradesco (pertencente ao setor de bancos), Cemig (*utilities*), Souza Cruz (alimentos, bebidas e tabaco), Gerdau (materiais), Natura (produtos pessoais e para casa) e Pão-de-Açúcar (varejo de alimentos).

No setor de energia estão classificadas as empresas de petróleo, como por exemplo Halliburton, Royal Dutch Shell e Repsol YPF, enquanto no setor de *utilities* encontram-se empresas como Duke Energy e Enel.

3.4 Dados

Os dados sobre emissões de carbono das empresas estão presentes em diversas fontes, como relatórios específicos das empresas acerca de suas emissões, em seus relatórios anuais, em relatórios exigidos por órgãos reguladores, em suas páginas da *internet*, ou em banco de dados como o do *Carbon Disclosure Project* (SIMNETT, NUGENT e HUGGINS, 2009, p. 349; KAUFFMANN e LESS, 2009, p.10).

Diversos autores afirmam que o CDP consiste na principal fonte de informações atual

sobre as emissões de gases de efeito estufa (PRAKASH, MATSUMURA e VERA-MUNOZ, 2011; GRIFFIN, LONT e SUN, 2010; CHAPPLE, CLARKSON e GOLD, 2010), sendo portanto essa a principal razão da opção pelo CDP como fonte de dados no presente estudo. Outro aspecto relativo a essa escolha se dá em função da maior padronização e maior confiabilidade dos dados (RICHARDSON, 2009), na medida em que a maior parte das empresas que relata suas emissões faz uso do *GHG Protocol* (KOLK, LEVY e PINKSE, 2008, p.738), além do fato que, segundo Kauffmann e Less (2009, p.12), em 2008, 56% dos respondentes tiveram suas emissões verificadas externamente. Por fim, o último fator que levou à opção pelos dados do CDP foi a disponibilidade, na medida em que se concentram em uma única base de dados, acessível por meio da *Bloomberg*.

Segundo Stanny e Ely (2008, p.340), os dados coletados pelo *Carbon Disclosure Project* entre 2003 e 2005 abrangiam apenas as 500 maiores empresas abertas do mundo (pertencentes ao FT500) e, a partir de 2006, a abrangência foi ampliada e o questionário passou a ser enviado para 1900 empresas. Como resultado, em 2006, 922 empresas responderam ao questionário (CDP, 2010a). Desta forma, a escolha do ano de 2006 como período inicial da coleta de dados se dá em função da maior disponibilidade de dados. Apesar dessa informação, oriunda do próprio CDP, os dados disponíveis a partir da *Bloomberg* resultaram em informações adequadas para apenas 431 empresas.

Todos os dados foram obtidos na base de dados da *Bloomberg* e o quadro 5 relaciona os campos utilizados para cada uma das variáveis da pesquisa. O anexo C apresenta as descrições da *Bloomberg* para cada um dos campos, incluindo-se as definições e ajustes para cada uma das variáveis financeiras.

Quadro 5 - Relação entre variáveis da pesquisa e campos da Bloomberg

Variável	Campo na Bloomberg	Unidade de medida
Y_ESC1	SCOPE_1_EMISSIONS_GLOBALLY	tCO2e
Y_ESC2	SCOPE_2_EMISSIONS_GLOBALLY	tCO2e
RISC_REG	CDP_REGULATORY_RISK_EXP	0=não;1=sim;2=não sabe
RISC_PHIS	CDP_PHYSICAL_RISK_EXP	0=não;1=sim;2=não sabe
RISC_OTH	CDP_OTHER_RISK_EXP	0=não;1=sim;2=não sabe
F_VENDAS	SALES_REV_TURN	US\$ milhão
F_VLR_MERC	CURR_ENTP_VAL	US\$ milhão
F_IDADE_ATVS	ACCUM_DEPR_TO_TOT_ASSET	Índice
F_VD_EXT	IS_EXPORT_SALES	US\$ milhão
F_ALAV	TOT_DEBT_TO_TOT_ASSET	Índice
F_QTOBIN	TOBIN_Q_RATIO	Índice
F_LIQ	CUR_RATIO	Índice

F_EBITDA	EBITDA	US\$ milhão
F_AT	BS_TOT_ASSET	US\$ milhão
R_BETA	RISK_PREMIUM	Índice
R_VOLAT	VOLATILITY_360D	Percentual
EMPREG	NUM_OF_EMPLOYEES	Número
C_GRI	GRI_COMPLIANCE	
C_PUBL_DISC	EMISSIONS_DISCLOSURE_INDICATOR	1 = <i>disclosure</i> público 2 = <i>disclosure</i> privado
C_ISO_14000	ISO_14001_SITES	Número
SETORES	GICS_INDUSTRY_GROUP	Número

Fonte: a autora.

3.5 Operacionalização das variáveis do modelo

3.5.1 Emissões de gases de efeito estufa

$Y_ESC1_{e,t}$ = Emissões de gases de efeito estufa do escopo 1, da empresa e no período t , mensuradas em tCO₂e.

$Y_ESC12_{e,t}$ = Soma das emissões de gases de efeito estufa dos escopos 1 e 2, da empresa e no período t , mensuradas em tCO₂e.

3.5.2 Eficiência de carbono

A eficiência de carbono dessa pesquisa enquadra-se na classificação de medida de intensidade proposta por Kauffmann e Less (2009, p.15), em que a maior eficiência advém de um crescimento de emissões menos que proporcional ao crescimento da produção. Assim, a operacionalização da eficiência de carbono é feita de três formas alternativas. A primeira é relativa ao tamanho da empresa (mensurado em termos de vendas), a segunda é relativa ao nível de emissões médio do setor ao qual a empresa pertence e a terceira é relativa às emissões da própria empresa em períodos anteriores.

Quanto ao tamanho da empresa, a operacionalização do índice de eficiência de carbono toma como base o Coeficiente Emissão / Receita do Índice Carbono Eficiente da BM&FBOVESPA (2011). Em função da diferença de escala entre o volume de emissões e a

receita das empresas, o primeiro índice de eficiência, é calculado por meio das seguintes fórmulas:

$$Y_EFIC11_{e,t} = Y_ESC1_{e,t} / \ln(F_VENDAS_{e,t})$$

$$Y_EFIC12_{e,t} = Y_ESC12_{e,t} / \ln(F_VENDAS_{e,t}), \text{ onde:}$$

$Y_EFIC11_{e,t}$ = Índice de eficiência 1 do escopo 1 da empresa e no período t

$Y_EFIC12_{e,t}$ = Índice de eficiência 1 dos escopos 1 e 2 da empresa e no período t

$\ln(F_VENDAS_{e,t})$ = logaritmo natural da variável Vendas da empresa e no período

Alternativamente, a eficiência de carbono pode ser considerada de forma ponderada em relação às demais empresas de um mesmo setor. Neste caso, o índice é calculado da seguinte forma:

$$Y_EFIC21_{e,t} = Y_EFIC11_{e,t} - Y_EFIC11_{m,s,t}$$

$$Y_EFIC22_{e,t} = Y_EFIC12_{e,t} / Y_EFIC12_{m,s,t}, \text{ onde:}$$

$Y_EFIC21_{e,t}$ = Índice de eficiência 2 do escopo 1 da empresa e no período t

$Y_EFIC22_{e,t}$ = Índice de eficiência 2 dos escopos 1 e 2 da empresa e no período t

$Y_ESC1_{m,s,t}$ = Média ponderada do indicador de eficiência 1 do escopo 1 (Y_EFIC11) das empresas do setor s ao qual pertence a empresa e no período t

$Y_ESC12_{m,s,t}$ = Média ponderada do indicador de eficiência 1 para ambos os escopos (Y_EFIC12) das empresas do setor s ao qual pertence a empresa e no período t

Por fim, a eficiência de carbono é ainda calculada com base na variação das emissões da empresa comparativamente ao período anterior, conforme descrito nas fórmulas:

$$Y_EFIC31_{e,t} = Y_ESC1_{e,t} - Y_ESC1_{e,t-1}$$

$$Y_EFIC32_{e,t} = Y_ESC12_{e,t} - Y_ESC12_{e,t-1}, \text{ onde:}$$

$Y_EFIC31_{e,t}$ = Índice de eficiência 3 do escopo 1 da empresa e no período t

$Y_EFIC32_{e,t}$ = Índice de eficiência 3 dos escopos 1 e 2 da empresa e no período t

3.5.3 Países e regiões

As seguintes variáveis binárias são associadas ao país de origem da empresa:

PAIS_A1 = Indica se a empresa está sediada em país pertente (1) ou não (0) ao Anexo I do Protocolo de Quioto

PAIS_SIG = Indica se a empresa está sediada em país que é signatário do Protocolo de Quioto (1) ou não (0)

REG_AL = Indica se o país pertence à América Latina (1) ou não (0)

REG_AN = Indica se o país pertence à América do Norte (1) ou não (0)

REG_EUR = Indica se o país pertence à Europa (1) ou não (0)

REG_ASIA = Indica se o país pertence à Ásia (1) ou não (0)

REG_OCEAN = Indica se o país pertence à Oceania (1) ou não (0)

REG_US = Indica se o país é os Estados Unidos (1) ou não (0)

Os países listados no Anexo I e as respectivas posições a respeito da ratificação do Protocolo de Quioto encontram-se no anexo A.

3.5.4 Setores

Para o setor foi adotado o código GICS da Bloomberg. Cada variável assume o valor 1 quando o código do setor corresponde ao código GICS relacionado na terceira coluna do quadro 6 e 0, caso contrário.

Quadro 6 - Variáveis de setor, classificadas de acordo com código GICS da Bloomberg

Variável	Setor	Código GICS Bloomberg
I_Aut	Automóveis e componentes	2510
I_Bank	Bancos	4010
I_Cap	Bens de capital	2010
I_Com	Serviços comerciais e profissionais	2020
I_CD	Bens de consumo duráveis e aparelhos	2520
I_CS	Serviços ao consumidor	2530
I_DF	Finanças diversificadas	4020
I_EN	Energia	1010
I_FSR	Varejo de alimentos	3010
I_FBT	Alimentos, bebidas e tabaco	3020

I_HC	Equipamentos e serviços de assistência médica	3510
I_HH	Produtos pessoais e para casa	3030
I_INS	Seguros	4030
I_MAT	Materiais	1510
I_MED	Mídia	2540
I_PHAR	Farmacêutico e biotecnologia	3520
I_RE	Imobiliária	4040
I_RT	Varejo	2550
I_SEM	Semicondutores	4530
I_SW	<i>Software</i> e serviços	4510
I_HW	<i>Hardware</i> e equipamentos	4520
I_TELCO	Serviços de telecomunicações	5010
I_TRAN	Transporte	2030
I_UT	<i>Utilities</i>	5510

Fonte: a autora.

3.5.5 Variáveis financeiras

As variáveis idade dos ativos (F_IDADE_ATVS), alavancagem (F_ALAV), Q de Tobin (F_QTOBIN) e liquidez (F_LIQ) assumiram os valores dos campos da Bloomberg sem transformações. As demais variáveis financeiras foram calculadas a partir dos dados extraídos da Bloomberg, a saber:

$F_LN_VLR_MERC_{e,t} = \ln(F_VLR_MERC)$ da empresa e no período t

$F_LN_VD_EXT_{e,t} = \ln(F_VD_EXT)$ da empresa e no período t

$F_LIDER_{e,t}$ = Indica se a empresa e é a maior (em função de F_VENDAS) de seu segmento no período t (1) ou não (0)

$F_EBITDA/AT_{e,t} = F_EBITDA$ e no período t / F_AT da empresa e no período t

3.5.6 Variáveis de variações financeiras

$VAR_VENDAS_{e,t} = (Vendas da empresa e no período t - Vendas da empresa e no$

período $t-1$) / Vendas da empresa e no período $t-1$)

$VAR_EBITDA_{e,t} = (EBITDA \text{ da empresa } e \text{ no período } t - EBITDA \text{ da empresa } e \text{ no período } t-1) / EBITDA \text{ da empresa } e \text{ no período } t-1$

$VAR_VM_{e,t} = (Valor \text{ de mercado da empresa } e \text{ no período } t - Valor \text{ de mercado da empresa } e \text{ no período } t-1) / Valor \text{ de mercado da empresa } e \text{ no período } t-1$

$VAR_ID_ATV_{e,t} = (Idade \text{ dos ativos da empresa } e \text{ no período } t - Idade \text{ dos ativos da empresa } e \text{ no período } t-1) / Idade \text{ dos ativos da empresa } e \text{ no período } t-1$

$VAR_ALAV_{e,t} = (Alavancagem \text{ da empresa } e \text{ no período } t - Alavancagem \text{ da empresa } e \text{ no período } t-1) / Alavancagem \text{ da empresa } e \text{ no período } t-1$

3.5.7 Variáveis de risco

As variáveis de risco financeiro, beta (R_BETA) e volatilidade (R_VOLAT), assumiram os valores dos campos da Bloomberg sem transformações.

As variáveis de risco climático, risco regulatório (RISK_REG), risco físico (RISK_PHIS) e outros riscos (RISK_OTH) assumiram o valor 1 quando o respectivo campo da Bloomberg continha o valor 1 e 0 nos demais casos. O valor 0 foi assumido inclusive para as respostas não declaradas.

3.5.8 Demais variáveis

Como variáveis de controle, foram incluídas as seguintes variáveis binárias para os anos de 2006 a 2008:

ANO_2006 = Indica se a observação refere-se ao período de 2006 (1) ou não

ANO_2007 = Indica se a observação refere-se ao período de 2007 (1) ou não

ANO_2008 = Indica se a observação refere-se ao período de 2008 (1) ou não

As variáveis que identificam o número de empregados (EMPREG) e o número de localidades certificadas pela norma ISO 14000 (C_ISO_14000) assumiram os valores dos

respectivos campos da Bloomberg sem transformações.

A variável que indicam publicação de relatório anual de acordo com o padrão do GRI (C_GRI) assumiu o valor do campo da Bloomberg. Para os casos não informados, foi assumido o valor 0.

A variável que indica se a informação do CDP (C_PUBL_DISC) é pública assumiu o valor 1 quando o campo da Bloomberg possuía valor 1 (*disclosure* publico) e 0 nos demais casos, inclusive não informados.

3.6 Testes estatísticos

As hipóteses são testadas por meio da construção de modelos lineares utilizando dados em painel. Inicialmente os modelos são estimados pelo método dos mínimos quadrados ordinário. Como explicam Hair *et al.* (2005, p.323), esse método pressupõe que as variáveis dependente e independente são correlacionadas de forma linear e um modelo genérico poderia ser descrito como:

$$Y_{e,t} = \beta_0 + \beta_1 X_{1e,t} + \beta_2 X_{2e,t} + (\dots) + \beta_n X_{ne,t} + u_{e,t}$$

Nessa notação, o subscrito *e* indica cada uma das empresas da amostra, o subscrito *t* indica cada um dos períodos existentes na amostra, β_0 refere-se ao intercepto, os β_s aos coeficientes angulares de cada uma das variáveis (Xs) do modelo e o ε aos erros distribuídos independentemente e identicamente.

Para se considerar o efeito específico da empresa, uma das formas é considerar que o intercepto (β_0) pode variar para cada empresa, permanecendo os demais coeficientes constantes entre as empresas. Esse efeito é conhecido como modelo de efeitos fixos. Gujarati (2006, p.517) esclarece que embora os interceptos variem entre indivíduos, não variam no tempo para o mesmo indivíduo. De forma resumida, o modelo de efeitos fixos traz implicitamente a inclusão de uma variável binária para cada uma das empresas da amostra, o que acarreta perda de tantos graus de liberdade quanto o número de empresas menos um (a empresa de referência) e, além disso, deixa de considerar as variáveis que não mudam no decorrer do tempo. No caso dessa pesquisa, a abordagem de efeitos fixos exclui as variáveis relativas à região, ao setor e aos riscos percebidos. Wooldridge (2006, p.439) ressalta que os

Variáveis		Modelos													
	Descrição	1 ¹	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<i>Dummies</i> de Setor	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	<i>Dummies</i> de Ano	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	<i>Dummies</i> de País A1 e País Sig	X	X			X	X	X	X	X	X				
	<i>Dummies</i> de Região	X	X			X	X	X	X	X	X				
	<i>Dummy</i> Estados Unidos			X	X										
F_LN_VD_EXT	Vendas externas					X	X	X	X			X	X	X	X
F_LIDER	Liderança					X	X	X	X			X	X	X	X
F_VLR_MERC	Valor de mercado					X	X	X	X			X	X	X	X
F_ID_ATVS	Idade dos ativos					X	X	X	X			X	X	X	X
F_ALAV	Alavancagem					X	X	X	X			X	X	X	X
F_QTOBIN	Q de Tobin					X	X	X	X			X	X	X	X
F_LIQ	Liquidez					X	X	X	X			X	X	X	X
F_EBITDA_AT	EBITDA / Ativo Total					X	X	X	X			X	X	X	X
R_BETA	Beta					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
R_VOLAT	Volatilidade					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RISK_REG	Risco regulatório					X	X	X	X	X	X				
RISK_PHIS	Risco físico					X	X	X	X	X	X				
RISK_OTH	Outros riscos					X	X	X	X	X	X				
C_GRI	GRI					X	X	X	X	X	X				
C_PUBL_DISC	<i>Disclosure</i> público					X	X	X	X	X	X				
C_ISO_14000	ISO 14000					X	X	X	X	X	X				
EMPREG	Empregados					X	X	X	X			X	X	X	X
VAR_VENDAS	Variação de Vendas									X	X				
VAR_EBITDA	Variação de EBITDA									X	X				
VAR_VM	Variação de Valor de Mercado									X	X				
VAR_ID_ATV	Variação de Idade dos Ativos									X	X				
VAR_ALAV	Variação de Alavancagem									X	X				

Fonte: a autora. ⁽¹⁾ Esse modelo poderia ser representado pela equação $Y_{ESCI_{e,t}} = \beta_0 + \beta_1 I_{AUT_{e,t}} + \beta_2 I_{CAP_{e,t}} + \beta_3 I_{COM_{e,t}} + \beta_4 I_{CD_{e,t}} + \beta_5 I_{CS_{e,t}} + \beta_6 I_{DF_{e,t}} + \beta_7 I_{FSR_{e,t}} + \beta_8 I_{FBT_{e,t}} + \beta_9 I_{HC_{e,t}} + \beta_{10} I_{HH_{e,t}} + \beta_{11} I_{INS_{e,t}} + \beta_{12} I_{MAT_{e,t}} + \beta_{13} I_{MED_{e,t}} + \beta_{14} I_{PHAR_{e,t}} + \beta_{15} I_{RE_{e,t}} + \beta_{16} I_{RT_{e,t}} + \beta_{17} I_{SEM_{e,t}} + \beta_{18} I_{SW_{e,t}} + \beta_{19} I_{HW_{e,t}} + \beta_{20} I_{TELCO_{e,t}} + \beta_{21} I_{TRAN_{e,t}} + \beta_{22} I_{UT_{e,t}} + \beta_{23} ANO_{2006_{e,t}} + \beta_{24} ANO_{2007_{e,t}} + \beta_{25} ANO_{2008_{e,t}} + \beta_{26} PAIS_{A1} + \beta_{27} PAIS_{SIG_{e,t}} + \beta_{28} REG_{AL_{e,t}} + \beta_{29} REG_{AN_{e,t}} + \beta_{30} REG_{ASIA_{e,t}} + \beta_{31} REG_{OCEAN_{e,t}} + u_{e,t}$.

Por fim, o quadro 9 resume cada um dos modelos testados, bem como indica as tabelas onde os resultados são apresentados.

Quadro 9 - Resumo dos modelos de regressão, principais testes e indicação de localização de resultados

Modelo	Variável dependente	Teste	Resultado
1	Emissões do Escopo 1	Empresas pertencentes ao Anexo I, região e setor	Tabela 4, coluna 1
2	Emissões do Escopo 1 e 2	Empresas pertencentes ao Anexo I, região e setor	Tabela 4, coluna 2
3	Emissões do Escopo 1	Empresas norte-americanas	Tabela 4, coluna 3
4	Emissões do Escopo 1 e 2	Empresas norte-americanas	Tabela 4, coluna 4
5	Eficiência 11	Conforme modelo conceitual (seção 3.1)	Tabela 5, coluna 1

6	Eficiência 12	Conforme modelo conceitual (seção 3.1)	Tabela 5, coluna 2
7	Eficiência 21	Conforme modelo conceitual (seção 3.1)	Tabela 5, coluna 3
8	Eficiência 22	Conforme modelo conceitual (seção 3.1)	Tabela 5, coluna 4
9	Eficiência 31	Conforme modelo conceitual (seção 3.1)	Tabela 6, coluna 1
10	Eficiência 32	Conforme modelo conceitual (seção 3.1)	Tabela 6, coluna 2
11	Eficiência 11	Efeitos fixos, conforme modelo conceitual (seção 3.1)	Tabela 7, coluna 1
12	Eficiência 11	Efeitos aleatórios, conf. modelo conceitual (seção 3.1)	Tabela 7, coluna 2
13	Eficiência 12	Efeitos fixos, conforme modelo conceitual (seção 3.1)	Tabela 7, coluna 3
14	Eficiência 12	Efeitos aleatórios, conf. modelo conceitual (seção 3.1)	Tabela 7, coluna 4

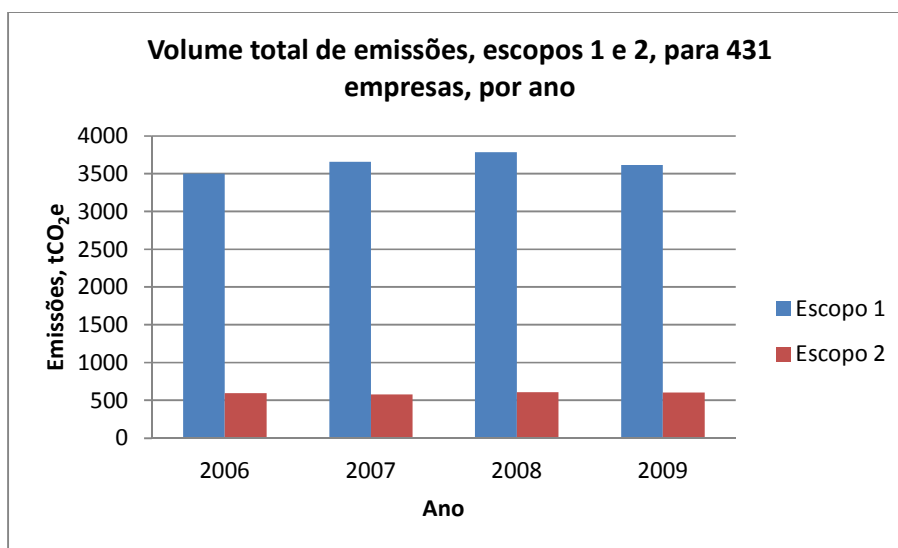
Resumindo, os 4 primeiros modelos testam as variáveis que afetam as emissões de carbono, tanto do escopo 1 quanto dos escopos 1 e 2 somados. Os modelos de 5 a 10 testam as variáveis que afetam a eficiência, nas 3 diferentes formas de cálculo de eficiência propostas. Os modelos 11 a 14 testam efeitos fixos e aleatórios para os modelos de eficiência.

4 RESULTADOS

4.1 Estatísticas descritivas

A figura 4 mostra o volume total de emissões de escopo 1 e escopo 2 de todas as empresas da amostra considerada. As emissões totais somadas corresponderam a uma média de 4,2 bilhões tCO₂e. Em termos percentuais, as emissões de escopo 1 cresceram 4,4% entre 2006 e 2007, 3,6% entre 2007 e 2008 e decresceram 4,4% entre 2008 e 2009, tendo sido o crescimento total no período de 3,3%. Para as emissões de escopo 2, o crescimento total no período foi de 1,33%.

Figura 4 - Volume de emissões, escopos 1 e 2, para 431 empresas, por ano



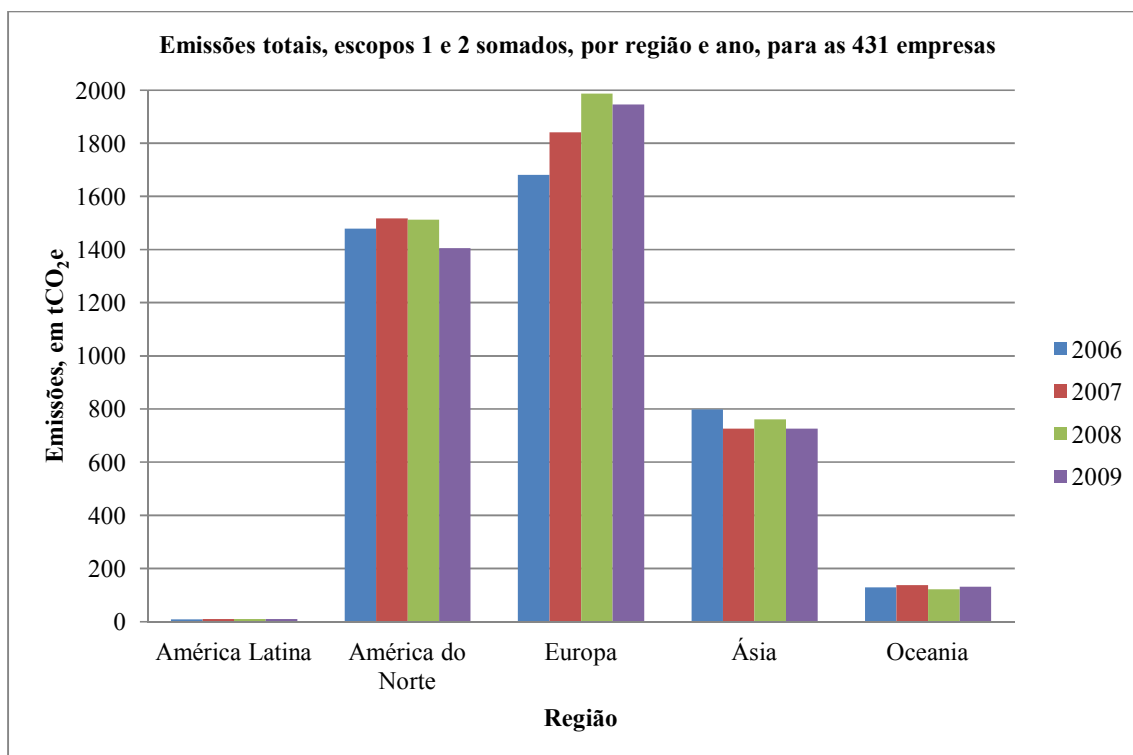
Fonte: a autora.

A figura 5 mostra as emissões totais (escopo 1 e escopo 2) por região, por período de análise, para as 431 empresas da amostra. Observa-se que as empresas europeias, analisadas de forma consolidada, representam o maior volume de emissões dentre as regiões. As emissões cresceram até 2008 e no ano subsequente apresentaram uma pequena queda, sem, no entanto, retornar aos níveis de 2007. As empresas das demais regiões apresentaram oscilações mais brandas quando comparadas às das empresas europeias. Excetuando-se a Oceania, observa-se que nas demais regiões as emissões do ano de 2009 foram inferiores às do ano de

2008.

Kolk e Pinkse (2004) mencionam que a mensuração é o primeiro passo em direção às iniciativas de redução de emissões de gases de efeito estufa. Considerando-se que as empresas que compõem a amostra são as mesmas durante os quatro períodos analisados, pode-se observar que os resultados de suas estratégias combinadas não levaram, no total, a reduções em cada região (figura 5) e também ao longo dos anos (figura 4). Uma análise futura, que compreenda também os dados de 2010 e 2011 para as mesmas empresas poderá reavaliar esses resultados.

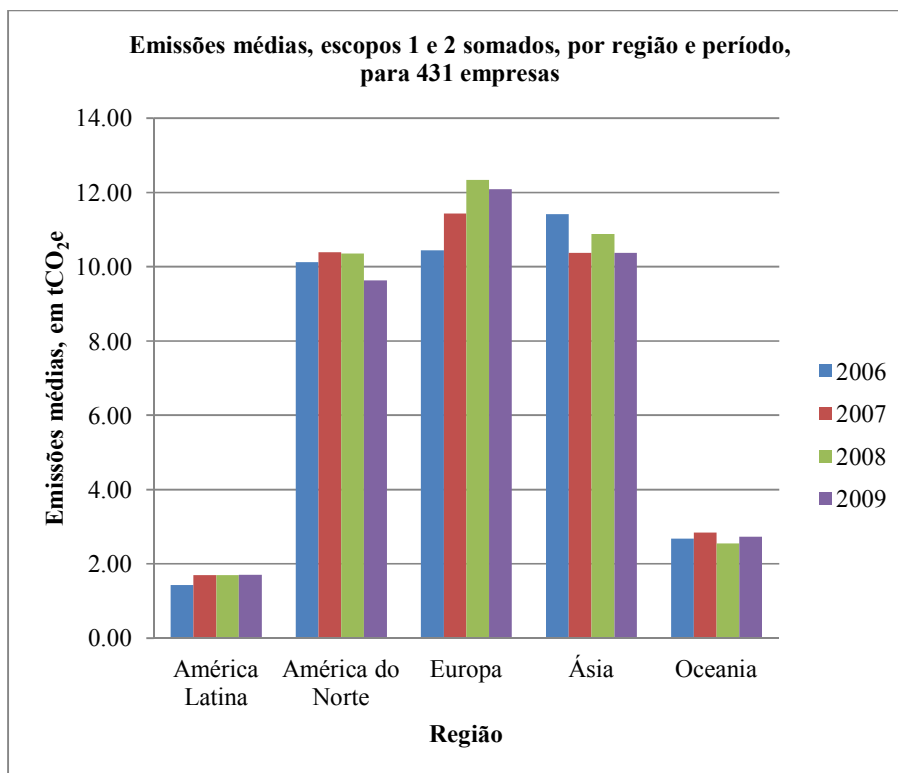
Figura 5 - Emissões totais, escopos 1 e 2 somados, por região e por ano, para 431 empresas, em tCO₂e



Fonte: a autora.

A figura 6 mostra as emissões médias (escopo 1 e escopo 2) por região, por período de análise. Observa-se que as empresas europeias, emitem, em média, mais gases de efeito estufa do que as empresas das demais regiões. Além disso, também é possível verificar que as maiores variações médias ocorreram na Europa, tendo América Latina e Oceania permanecido em níveis relativamente constantes ao longo dos 4 períodos.

Figura 6 - Emissões médias, escopos 1 e 2 somados, por região e período, para 431 empresas, em tCO₂e



Fonte: a autora.

O número de empresas por país e as emissões totais (escopo 1 e 2) médias, por país, no períodos de 2006 a 2009, são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Emissões médias dos escopos 1 e 2 somados, para o período 2006-2009, por país, em tCO₂e

País	Empresas	Emissões Médias (escopos 1 e 2)
América Latina		
Brasil	6	6.52
América do Norte		
Canadá	30	17.47
Estados Unidos	116	46.46
Europa		
Alemanha	26	70.08
Bélgica	2	0.28
Dinamarca	2	0.16
Espanha	6	133.48
Finlândia	6	21.50
França	22	57.62
Holanda	6	65.81

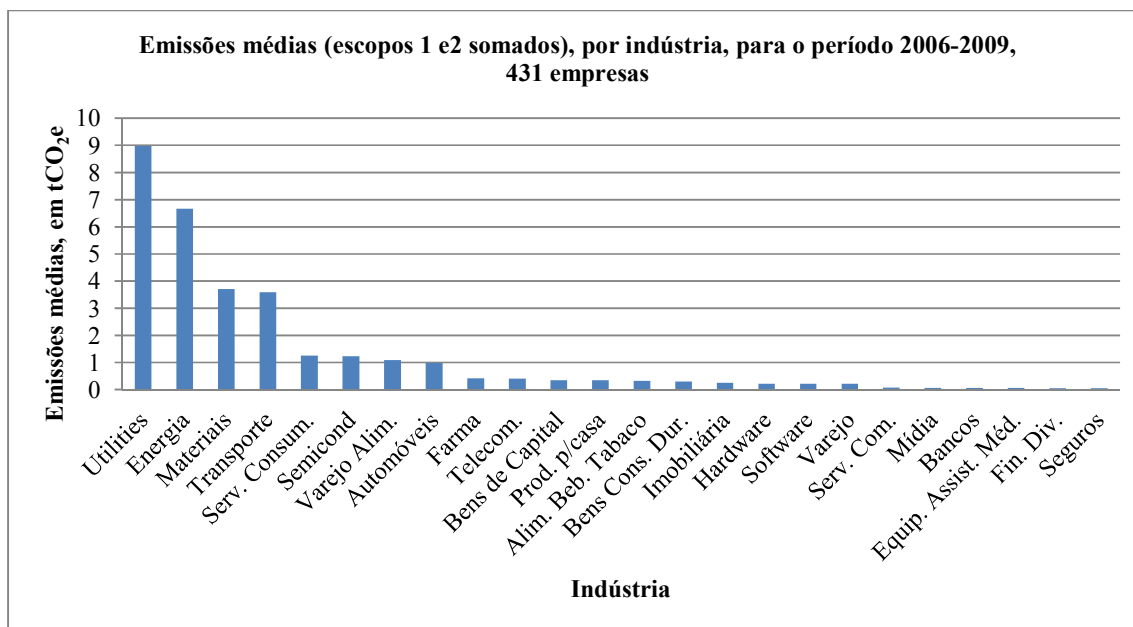
País	Empresas	Emissões Médias (escopos 1 e 2)
Inglaterra	51	32.48
Irlanda	1	52.40
Itália	9	71.05
Noruega	4	44.17
Suécia	16	2.69
Suíça	10	47.19
Ásia		
China	3	63.86
Coreia	2	148.39
Filipinas	1	17.09
Índia	7	2.57
Japão	54	42.81
Malásia	1	161.90
Paquistão	1	14.80
Tailândia	1	1.30
Oceania		
Austrália	41	12.12
Nova Zelândia	7	3.05

Fonte: a autora.

A figura 7 mostra a média de emissões de cada setor ao longo do período analisado. A soma das médias dos setores de *utilities* e de energia correspondem aproximadamente à soma das médias de todos os demais setores, indicando o alto nível de emissões de gases de efeito estufa dos primeiros.

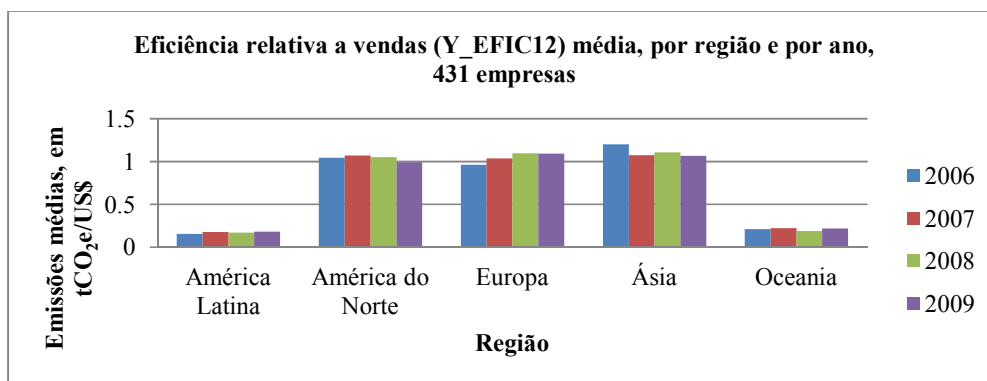
Comparando-se a eficiência média das empresas relativa ao volume de vendas (variável Y_EFIC12) e segmentando-as por continente, obtém-se o resultado apresentado na figura 8. A análise mostra que, do início do período de análise (2006) até o final (2009), houve melhora na eficiência na América do Norte e na Ásia, enquanto as empresas da América Latina e Europa pioraram e as da Oceania permaneceram constantes. Esse resultado foge às expectativas, na medida em que a maior parte das empresas da América do Norte pertence aos Estados Unidos, país não-signatário do Protocolo de Quioto e a totalidade das empresas europeias pertencem a países signatários, todos incluídos no Anexo I do Protocolo.

Figura 7 - Emissões médias (escopos 1 e 2), por setor, para o período de 2006-2009, 431 empresas, em tCO₂e



Fonte: a autora.

Figura 8 – Eficiência relativa a vendas (Y_EFIC12) média⁽¹⁾, por região e por ano, para 431 empresas

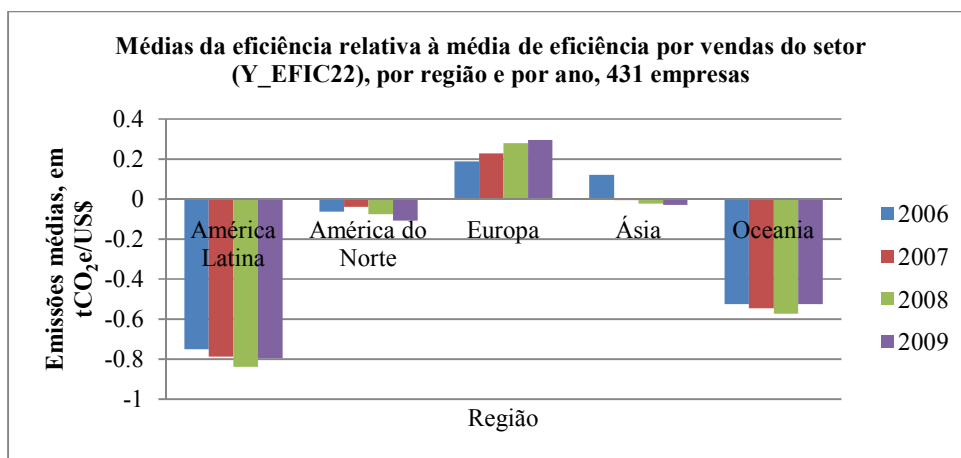


Fonte: a autora. ⁽¹⁾ $Y_EFIC12_{e,t} = \text{Emissões}_{e,t} / \ln(\text{Vendas}_{e,t})$. A eficiência média é calculada pela média da variável Y_EFIC12 , para cada período e região. Os subscritos e e t correspondem, respectivamente à empresa e ao período.

A figura 9 mostra a média do segundo indicador de eficiência (Y_EFIC22), ou seja, o indicador que mostra a eficiência da empresa comparativamente à média da eficiência do setor em cada ano, por continente. Empresas do mesmo segmento na América Latina, América do Norte e Oceania poluíram menos que suas concorrentes europeias ao longo de todos os períodos da amostra. A análise do segundo indicador de eficiência que considera apenas emissões de escopo 1 (Y_EFIC21) apresenta resultados similares, indicando, portanto,

que as divergências das emissões advêm, principalmente, das emissões de escopo 1, ou seja, das emissões originadas a partir dos processos produtivos das empresas e não das fontes de energia adquiridas para suas operações.

Figura 9 - Médias da eficiência relativa à média de eficiência por vendas do setor (Y_EFIC22)⁽¹⁾, por região e por ano, 431 empresas



Fonte: a autora. ⁽¹⁾ $Y_EFIC22_{e,t} = Y_EFIC12_{e,t} - Y_EFIC12_{m,s,t}$. $Y_EFIC12_{m,s,t}$ é a média da eficiência para o setor e ano. $Y_EFIC12_{e,t} = \text{Emissões escopos 1 e 2}_{e,t} / \ln(\text{Vendas}_{e,t})$. Os subscritos e , t e s correspondem, respectivamente à empresa, ao período e ao setor.

A tabela 2 mostra as médias para as variáveis financeiras, por país, ao longo do período de 2006 a 2009. Em uma análise inicial dos valores médios é possível perceber grandes diferenças entre os valores, variando de 300% para a variável Q de Tobin a 1.208.000% no valor do Ativo Total.

Tabela 2 - Médias das variáveis financeiras, por país, ao longo do período de 2006 a 2009, para 431 empresas

	Vendas	Valor de Mercado	Idade Ativos	Alavanc.	Q_Tobin	Liquidez	Ebitda	Ativo Total
	US\$M	US\$M					US\$M	US\$M
América Latina								
Brasil	11589	20741	26.24	25.47	2.63	1.66	1361	40362
América do Norte								
Canadá	7022	21217	32.91	22.48	1.64	1.55	1719	51598
EUA	32448	68240	20.92	25.10	1.72	1.40	6344	90554
Europa								
Alemanha	59982	94922	37.48	21.93	1.41	1.14	7606	173522
Belgica	72494	309359		52.38	1.01			665764
Dinamarca	13962	128044	22.43	31.87	1.71	2.21	583	301358
Espanha	40186	63038	26.20	26.26	1.67	1.10	8307	70703

	Vendas	Valor de Mercado	Idade Ativos	Alavanc.	Q Tobin	Liquidez	Ebitda	Ativo Total
	US\$M	US\$M					US\$M	US\$M
Finlândia	20526	26064	44.69	24.67	1.50	1.43	2814	21274
França	45879	58480	22.80	25.34	1.35	1.13	6866	191894
Holanda	109019	121346	22.62	16.26	1.25	1.40	13886	425860
Inglaterra	40641	74892	19.94	26.69	1.80	2.62	6660	174089
Irlanda	26815	25510	23.17	31.53	1.27	1.71	3372	27897
Itália	42280	149279	48.91	41.15	1.15	0.88	13970	337111
Noruega	33692	36062	50.49	18.22	1.52	1.34	10995	35576
Suécia	15018	12810	28.44	25.76	1.68	1.45	2803	17603
Suíça	26903	64794	27.05	19.11	2.05	1.66	5885	58617
Ásia								
China	3737	15512	28.50	19.07	1.45	1.52	1199	14854
Coreia	45329	57949	58.72	6.36	1.30	2.71	9204	48958
Filipinas	1068	2141	13.18	48.84	1.04	1.26	283	2932
Índia	4138	13167	13.75	12.97	3.02	2.14	1143	5704
Japão	28834	38378	47.59	33.17	1.22	1.37	3843	47592
Malásia	6940	16588	43.18	35.33	1.20	1.56	2146	19466
Paquistão	854	680	39.59	18.91	1.41	1.48	172	780
Tailândia	78	31	3.81	6.09	1.25	1.47	2	55
Oceania								
Austrália	8002	16207	25.73	23.56	1.61	2.00	1570	19027
Nova Zelândia	8084	4103	38.21	30.78	1.35	0.95	1849	57011

Fonte: a autora.

A tabela 3 apresenta as correlações entre as variáveis relativas à eficiência dos escopos 1 e 2 somados e as variáveis não binárias, ou seja, as variáveis financeiras, de risco e o número de empregados. Os resultados mostram que o maior coeficiente de correlação (em módulo) é 0,3053, entre as variáveis Eficiência22 e valor de mercado. Esse resultado indica que quanto maior a empresa, maior é a distância entre as suas emissões por vendas relativamente às emissões por vendas médias do setor ou, em outras palavras, quanto maior a empresa em termos de valor de mercado, menos eficiente ela é em termos de emissões. Esse resultado contraria as expectativas, já que quanto maior a empresa, maior o nível de escrutínio - como proposto por Stanny e Ely (2008) - a que está submetida e, portanto, seria esperado um maior comprometimento na busca da eficiência. Hair et al. (2005, p.312) sugerem que coeficientes de correlação abaixo de 0,4 correspondem a associações fracas entre as variáveis. Assim, de maneira geral, pode-se afirmar que nenhuma das variáveis tem, isoladamente, um poder explicativo alto em relação à eficiência de carbono (mensurado nas 3 diferentes formas).

Tabela 3 - Correlação entre as variáveis de eficiência relativas aos escopos 1 e 2 e as variáveis financeiras, de risco e número de empregados

	Eficiência12	Eficiência22
Vendas Externas	0.0972	0.1205
Valor de mercado	0.2317	0.3052
Idade dos ativos	0.0974	0.0973
Alavancagem	0.0999	-0.0083
Q de Tobin	-0.1281	-0.0503
Liquidez	-0.0511	-0.0343
EBITDA/AT	0.025	0.0103
Beta	-0.0224	0.0059
Volatilidade	-0.0815	-0.0434
Empregados	0.022	0.1368
	Eficiência32	
Varição de vendas	-0.0009	
Varição de EBITDA	0.0008	
Varição de valor de mercado	-0.0011	
Varição de idade dos ativos	-0.0091	
Varição de alavancagem	-0.0037	

Fonte: a autora. A correlação é significativa ao nível de 5%.

4.2 Regressões

4.2.1 Emissões

A tabela 4 mostra os resultados das regressões que têm como variável dependente as emissões de gases de efeito estufa, tanto do escopo 1 (primeira e terceira colunas) quando dos escopos 1 e 2 somados (segunda e quarta colunas), para a amostra de 431 empresas observadas entre 2006 e 2009. Enquanto as duas primeiras colunas comparam as emissões das empresas sediadas nas diferentes regiões relativamente às emissões das empresas europeias, as duas últimas comparam as emissões das empresas norte-americanas relativamente às emissões das demais empresas do mundo.

Os modelos apresentaram um poder explicativo (R^2) de 0.332014, 0.329185, 0.291515 e 0.283498 respectivamente. Como explica Gujarati (2006, p.176), o “ R^2 mede a proporção da

variação da variável dependente explicada pelos regressores”, ou seja, os resultados indicaram que as variáveis empregadas no modelo explicaram cerca de 30% das emissões das empresas.

A significância geral do modelo, como descreve Gujarati (2006, p.210), pode ser testada pela utilização de um teste F, cuja hipótese nula pressupõe que todos os coeficientes angulares das variáveis independentes são simultaneamente iguais a zero. Nos modelos mostrados na tabela 4, pode-se perceber a rejeição dessa hipótese e, portanto, conclui-se que nem todos os coeficientes angulares das variáveis independentes são simultaneamente iguais a zero, indicando que os modelos são significantes.

Tabela 4 - Resultados da análise da influência de regiões e setores sobre as emissões de gases de efeito estufa, escopos 1 e 2, entre 2006 e 2009, para 431 empresas

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
	Emissões1⁽¹⁾	Emissões12⁽²⁾	Emissões1	Emissões12
Constante	42.7912 (2.72e-016)***	46.1765 (1.77e-016)***	23.9606 (8.44e-014)***	26.0913 (7.36e-014)***
<i>Dummies de setor</i>				
Alim. Beb. Tabaco	-27.0040 (3.96e-016)***	-29.0777 (4.24e-016)***	-23.7615 (8.78e-014)***	-25.4681 (1.35e-013)***
Automóveis	-28.0166 (3.31e-017)***	-28.4851 (2.67e-015)***	-22.9466 (6.50e-013)***	-22.6756 (7.40e-011)***
Bancos	-26.0038 (1.48e-016)***	-28.1299 (1.48e-016)***	-24.0565 (2.41e-014)***	-26.0189 (2.53e-014)***
Bens de Capital	-27.9505 (7.22e-018)***	-30.1915 (7.46e-018)***	-23.4802 (1.41e-013)***	-25.1341 (2.53e-013)***
Bens Cons. Dur.	-28.0179 (1.47e-016)***	-30.1415 (1.95e-016)***	-23.7748 (5.87e-014)***	-25.1702 (2.44e-013)***
Equip. Assist. Méd.	-29.5736 (2.03e-018)***	-32.3891 (4.37e-019)***	-25.0778 (2.98e-014)***	-27.3910 (1.17e-014)***
Farma	-28.4698 (1.12e-017)***	-30.4724 (2.08e-017)***	-23.8582 (1.25e-013)***	-25.3546 (3.22e-013)***
Fin. Div.	-28.9102 (4.03e-018)***	-31.6637 (9.93e-019)***	-24.6470 (1.70e-014)***	-26.7975 (1.02e-014)***
<i>Hardware</i>	-28.6633 (1.37e-017)***	-31.0595 (6.98e-018)***	-24.3939 (2.42e-014)***	-26.0858 (4.25e-014)***
Imobiliária	-25.4425 (9.12e-015)***	-27.7178 (5.59e-015)***	-23.5700 (1.17e-013)***	-25.4227 (1.37e-013)***
Materiais	-14.7647 (1.27e-05)***	-13.8312 (0.0002)***	-12.9571 (0.0002)***	-11.7422 (0.0017)***
Mídia	-29.3502 (6.72e-019)***	-31.9721 (4.47e-019)***	-24.1689 (2.35e-014)***	-26.1425 (2.30e-014)***
Prod. p/casa	-28.0631 (3.12e-017)***	-30.1129 (8.89e-017)***	-23.9392 (6.28e-014)***	-25.4946 (1.87e-013)***

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
	Emissões1⁽¹⁾	Emissões12⁽²⁾	Emissões1	Emissões12
Seguros	-28.9873 (1.94e-018)***	-31.6750 (8.22e-019)***	-24.3397 (1.59e-014)***	-26.4270 (1.16e-014)***
Semicond	-28.9400 (2.10e-015)***	-27.9045 (5.18e-08)***	-23.9948 (3.08e-013)***	-22.4829 (3.63e-06)***
Serv. Com.	-24.5071 (5.07e-014)***	-26.7634 (4.30e-014)***	-23.8550 (4.26e-014)***	-25.7979 (4.97e-014)***
Serv. Consum.	-24.9601 (1.09e-010)***	-27.8010 (8.54e-012)***	-19.8511 (2.01e-08)***	-22.1173 (2.99e-09)***
<i>Software</i>	-27.3385 (6.52e-015)***	-29.0269 (7.29e-015)***	-24.8098 (3.43e-014)***	-26.5115 (2.81e-014)***
Telecom.	-26.6820 (1.89e-016)***	-27.7618 (1.94e-015)***	-24.0264 (2.92e-014)***	-24.7796 (4.26e-013)***
Transporte	-11.7076 (0.0003)***	-14.0519 (5.72e-05)***	-9.73020 (0.0061)***	-11.7717 (0.0018)***
<i>Utilities</i>	6.46453 (0.1352)	5.25951 (0.2471)	9.83200 (0.0206)**	9.03524 (0.0429)**
Varejo	-29.7284 (7.40e-019)***	-31.9511 (9.13e-019)***	-24.7783 (2.21e-014)***	-26.4451 (3.81e-014)***
Varejo Alim.	-23.5033 (1.38e-012)***	-23.1398 (2.39e-010)***	-22.6095 (8.83e-013)***	-22.0050 (4.25e-010)***
<i>Dummies de ano</i>				
Ano 2006	-0.269912 (0.8236)	-0.288316 (0.8228)	-0.269912 (0.8310)	-0.288316 (0.8308)
Ano 2007	0.0864107 (0.9432)	0.0270719 (0.9830)	0.0864107 (0.9440)	0.0270719 (0.9833)
Ano 2008	0.389404 (0.7485)	0.399742 (0.7538)	0.389404 (0.7589)	0.399742 (0.7649)
<i>Dummies relacionadas aos países e regiões</i>				
País Anexo 1	3.23351 (0.0765)*	4.83185 (0.0125)**		
País Signatário	-15.5241 (6.30e-015)***	-17.6337 (1.71e-017)***		
Reg América Latina	-6.89132 (0.0348)**	-7.10935 (0.0351)**		
Reg América do Norte	-16.8105 (7.92e-020)***	-18.7571 (5.60e-022)***		
Reg Ásia	-2.50180 (0.0931)*	-2.28903 (0.1451)		
Reg Oceania	-8.00731 (2.11e-011)***	-8.43099 (3.42e-010)***		
Estados Unidos			1.57542 (0.1306)	2.07604 (0.0621)*
R2-ajustado	0.332014	0.329185	0.291515	0.283498
F	27.76234	27.42244	17.25738	26.24957

Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Emissões1⁽¹⁾	Emissões12⁽²⁾	Emissões1	Emissões12
(7.6e-131)***	(2.4e-129)***	(1.6e-112)***	(1.6e-108)***

Fonte: a autora. Todos os modelos são constituídos por um painel balanceado de 431 empresas observadas ao longo do período 2006-2009 e são estimados pelo método dos mínimos quadrados ordinário com erros-padrão robustos a heterocedasticidade e autocorrelação dos erros do modelo. Os símbolos *,** e *** denotam significância estatística aos níveis de 10%, 5% e 1% respectivamente. ⁽¹⁾ Emissões1 indicam as emissões do escopo 1 da empresa *e* no período *t*. ⁽²⁾ Emissões12 indicam as emissões somadas dos escopo 1 e 2 da empresa *e* no período *t*.

Nos dois primeiros modelos, a variável que indica se um país é signatário do Protocolo de Quioto, é estatisticamente significativa a 1% e tem relação inversa com a variável dependente, indicando que as empresas sediadas em países signatários apresentam menores emissões comparativamente às empresas sediadas em países não-signatários. Ao se analisar os modelos que comparam as empresas norte-americanas às empresas dos demais países (modelos 3 e 4), é possível confirmar que as empresas norte-americanas têm emissões significativamente (ao nível de 10%) superiores quando se consideram escopo 1 e escopo 2 somados. Esse resultado não permite rejeitar a hipótese H1B, segundo a qual as empresas norte-americanas emitem maiores volumes de gases de efeito estufa do que as empresas dos outros países. Em termos de política internacional, isso reforça a necessidade do comprometimento norte-americano na adoção de medidas de redução de emissões.

A variável que indica se um país está listado no Anexo I também foi estatisticamente significativa ao nível de 10% nos dois primeiros modelos e os coeficientes são positivos, mostrando que as empresas sediadas em países desenvolvidos (pertencentes ao Anexo I do Protocolo de Quioto) emitem mais gases de efeito estufa do que as empresas sediadas em países em desenvolvimento, sendo esse resultado compatível com a hipótese H1A. Embora tanto a hipótese quanto o resultado possam inicialmente parecer óbvios, deve-se lembrar que as emissões das empresas representam apenas parte das emissões de um país. No Brasil, por exemplo, constatou-se no Segundo Inventário Brasileiro de Emissões de Gases de Efeito Estufa, que as emissões do país cresceram cerca de 60% entre 1990 e 2005 e que 61% das emissões são originadas a partir da mudança no uso da terra e florestas. A indústria representa 3% das emissões totais do país (BRASIL, 2011). Desta forma, seria possível supor que as emissões dos países desenvolvidos são superiores devido à quantidade de indústrias que, somadas, responderiam por um volume maior de emissões de gases de efeito estufa. Os resultados das regressões mostram, no entanto, que as emissões, em média, de empresa sediadas em países desenvolvidos, são superiores as emissões das empresas sediadas em países que estão fora do Anexo I.

Os coeficientes negativos e significantes, pelo menos ao nível de 10%, de todas as regiões para as emissões de escopo 1 indicam que, no geral, as empresas das outras regiões emitem menos gases de efeito estufa em suas operações do que as empresas europeias, coerentemente com as análises anteriores nas estatísticas descritivas. O mesmo vale quando, além das emissões de escopo 1 são consideradas também as emissões indiretas (escopo 2), exceto para a Ásia, já que a falta de significância estatística para esta região indica que a diferença entre as emissões médias absolutas de empresas asiáticas e europeias é estatisticamente insignificante. Esses resultados são parcialmente coerentes com a hipótese 3, segundo a qual o nível de emissões é afetado pela região geográfica onde a empresa está sediada.

A constatação da diferença entre os níveis de emissão das empresas sediadas nas diversas regiões pode levar a diferentes suposições sobre as razões dessa diferença. Dentre essas razões, podem estar contempladas questões políticas e institucionais, como pressões internacionais, ambientes regulatórios e influências da mídia e de cientistas, como discutido por Tilio Neto (2009), Busch e Hoffman (2009) e Levy e Kolk (2002). Outra possível razão pode estar relacionada à pressão de organizações não-governamentais (GUENTHER, NOWACK e WEBER, 2010) ou de consumidores (AUTIO, HEISKEN e HEINOKEN, 2009). Há ainda a possibilidade das influências exercidas por instituições financeiras (RICHARDSON, 2009; UNEPFI, 2006) ou do receio de resultados adversos originados pela assimetria de informações entre gestores e investidores (GRIFFIN, LONT e SUN, 2010). Além disso, a diferença entre os níveis de emissão das regiões pode estar relacionada a variáveis omitidas nos modelos, como por exemplo, tamanho das empresas, tipos de tecnologia utilizados ou subsetores ou ainda à existência de *outliers*. Estudos futuros podem buscar mensurar esses fatores com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre as causas das diferenças regionais.

Além dos países e regiões, pode-se observar que, exceto para *utilities*, o fator setor é significativo ao nível de 1%, ou seja, o fato de uma empresa pertencer a um determinado setor tem impacto direto no seu nível de emissões. O setor de energia foi tomada como base, sendo que os resultados obtidos apontam que apenas o setor de *utilities* emite mais gases de efeito estufa, em média, que o setor de energia. Os demais setores têm emissões significativamente menores do que o setor de energia, como se pode verificar a partir dos coeficientes das variáveis de setor. Cabe destacar ainda que, enquanto os coeficientes dos setores estão em torno de -23 a -29, os setores de transporte e materiais diferenciam-se desse padrão. Isso indica que esses dois setores, apesar de menos poluentes que os setores de energia e *utilities*,

poluem mais que os demais. Esses resultados não permitem rejeitar a hipótese 4, segundo a qual o nível de emissões é afetado pelo setor ao qual a empresa pertence.

Kolk e Pinkse (2004) afirmam que o país de origem é mais importante que o setor na determinação da probabilidade de resposta ao questionário do CDP. Os resultados do presente estudo indicam que, dentre as empresas que respondem ao CDP, tanto o setor quanto a região são fatores importantes na determinação do volume de emissões de uma empresa.

A dimensão dos coeficientes das diferentes variáveis associadas à cada um dos setores permite confirmar as diferenças nos níveis de emissões dos setores já observados nas estatísticas descritivas. Por exemplo, os setores farmacêutico, de telecomunicações, de bens de capital, produtos para casa e alimentos, que apresentam volumes médios de emissões similares, também apresentam coeficientes próximos nas regressões, indicando estar proporcionalmente à mesma distância, em termos de volume de emissões, do setor de referência, que é o de energia.

Nenhuma das variáveis indicadoras de ano foi estatisticamente significativa, indicando que não houve um fator relacionado ao ano que afetasse as emissões de todas as empresas de forma geral. Nesse contexto, é interessante ressaltar que a crise de 2008, que afetou a atividade econômica de diversos países, não teve como efeito sistemático a redução das emissões de gases de efeito estufa das empresas consideradas no estudo.

O quadro 10 resume os resultados das hipóteses relativas às emissões de gases de efeito estufa.

Quadro 10 - Resultados das hipóteses relativas às emissões de gases de efeito estufa

Hipótese	Resultado
H1A	Compatibilidade forte, indicando que empresas sediadas em países do Anexo I emitem mais gases de efeito estufa do que as demais empresas.
H1B	Compatibilidade fraca, indicando que empresas norte-americanas emitem maiores volumes de gases de efeito estufa do que as empresas dos outros países apenas quando se consideram emissões somadas dos escopos 1 e 2
H3	Compatibilidade fraca, indicando que as empresas das outras regiões emitem menos gases de efeito estufa em suas operações do que as empresas europeias quando se consideram apenas as emissões do escopo 1. Para o caso de escopos 1 e 2 somados essa relação não se verifica para a Ásia, embora ainda se verifique para as outras regiões.
H4	Compatibilidade forte, indicando que o nível de emissões é afetado pelo setor ao qual a empresa pertence.

Fonte: a autora.

4.2.2 Eficiência

A tabela 5 mostra os resultados das regressões que têm como variável dependente as eficiências considerando-se, tanto as emissões de escopo 1 quando dos escopos 1 e 2 somados, para a amostra de 431 empresas observadas entre 2006 e 2009. As duas primeiras colunas indicam a eficiência mensurada em termos de emissões relativamente a vendas (Eficiência 11 e Eficiência 12), enquanto as duas últimas colunas indicam a essa mesma eficiência em relação à eficiência média do setor (Eficiência 21 e Eficiência 22). Deve-se observar que esses quatro indicadores mensuram o volume de emissões proporcionalmente às vendas da empresa e, portanto, quanto maiores esses indicadores, mais ineficientes são as empresas. Assim, na interpretação dos resultados, quando há uma relação inversa, indicada por um coeficiente negativo, avalia-se que a variável em questão contribui para maior eficiência de carbono.

Os modelos apresentaram um poder explicativo (R^2) de 0.418436, 0.422306, 0.123151 e 0.141477 respectivamente e os testes F mostram que os modelos são significantes.

Tabela 5 - Resultados da regressão das variáveis de eficiência de carbono (emissões sobre vendas), tendo como regressores diversos fatores, com dados em painel considerando 431 empresas no período compreendido entre 2006 e 2009

	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
	Eficiência 11⁽¹⁾	Eficiência 12⁽²⁾	Eficiência 21⁽³⁾	Eficiência 22⁽⁴⁾
Constante	-0.858805 (0.2202)	-1.17648 (0.1246)	-1.81513 (0.0004)***	-2.22305 (4.65e-05)***
Variáveis financeiras				
Ln Vendas Externas	0.0710670 (0.0017)***	0.0708496 (0.0027)***	0.0734749 (0.0012)***	0.0754129 (0.0014)***
Liderança	0.279824 (0.4241)	0.250625 (0.4896)	0.329437 (0.3505)	0.321999 (0.3798)
Valor de Mercado	0.329375 (1.17e-09)***	0.375035 (5.90e-010)***	0.263522 (2.21e-011)***	0.298977 (1.13e-011)***
Idade dos Ativos	0.0110844 (0.0002)***	0.0106007 (0.0009)***	0.00678249 (0.0010)***	0.00639297 (0.0028)***
Alavancagem	-0.00951889 (0.0024)***	-0.0104600 (0.0015)***	-0.00630821 (0.0200)**	-0.00676655 (0.0193)**
Q de Tobin	-0.123619 (0.0619)*	-0.147260 (0.0427)**	-0.135788 (0.0233)**	-0.161511 (0.0125)**
Liquidez	-0.00298269 (0.7362)	-0.0117683 (0.4469)	-0.00311019 (0.7386)	-0.0106403 (0.5051)
Ebitda/AT	-0.0423660 (0.9447)	0.411292 (0.5631)	0.0746465 (0.8963)	0.531720 (0.4106)
Variáveis de risco financeiro				
Beta	0.000975343	-0.00750367	0.00367826	-0.00243092

	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
	Eficiência 11⁽¹⁾	Eficiência 12⁽²⁾	Eficiência 21⁽³⁾	Eficiência 22⁽⁴⁾
Volatilidade	(0.9410) 0.00133538 (0.5934)	(0.6220) 0.00181829 (0.4985)	(0.7603) -0.000485335 (0.8016)	(0.8538) 9.02606e-05 (0.9659)
Variáveis de riscos associados às mudanças climáticas				
Riscos regulatórios	0.0126826 (0.9223)	-0.000382210 (0.9978)	0.0249816 (0.8446)	0.0295943 (0.8250)
Riscos físicos	-0.374360 (0.0258)**	-0.377441 (0.0305)**	-0.375689 (0.0228)**	-0.398209 (0.0204)**
Outros Riscos	0.382879 (0.0070)***	0.421276 (0.0040)***	0.392324 (0.0042)***	0.423406 (0.0028)***
Variáveis associadas à publicidade e processos de gestão ambiental				
GRI	0.112489 (0.2204)	0.135532 (0.1617)	0.0972091 (0.2726)	0.124696 (0.1782)
Disclosure público	0.156163 (0.1450)	0.148379 (0.1918)	0.145751 (0.1699)	0.138020 (0.2165)
ISO 14000	1.39845e-05 (0.3243)	2.01864e-05 (0.1836)	1.68200e-05 (0.1077)	2.48121e-05 (0.0341)**
Dummies de ano				
Ano 2006	0.0798130 (0.6165)	0.0783117 (0.6403)	0.0660496 (0.6365)	0.0713298 (0.6261)
Ano 2007	0.0521709 (0.7028)	0.0369262 (0.7980)	0.00663426 (0.9549)	0.00648828 (0.9576)
Ano 2008	0.135430 (0.2388)	0.142174 (0.2336)	0.0647326 (0.5599)	0.0693127 (0.5467)
Dummies relacionadas a país e região				
País Anexo 1	0.0575229 (0.8052)	0.208682 (0.4236)	0.171066 (0.4310)	0.315442 (0.1688)
País Signatário	-0.864927 (7.77e-08)***	-0.945682 (1.51e-08)***	-0.959848 (8.18e-013)***	-1.05895 (7.81e-015)***
Reg América Latina	-0.436653 (0.2890)	-0.345428 (0.4319)	-0.304648 (0.4154)	-0.266774 (0.4891)
Reg América do Norte	-0.753958 (4.96e-08)***	-0.807699 (3.42e-08)***	-0.876946 (3.34e-013)***	-0.947186 (2.40e-014)***
Reg Ásia	-0.186939 (0.2513)	-0.106541 (0.5583)	-0.130000 (0.3667)	-0.0672676 (0.6718)
Reg Oceania	-0.219861 (0.0625)*	-0.212503 (0.1213)	-0.182939 (0.0967)*	-0.168711 (0.1946)
Variável de controle				
Empregados	-5.48658e-07 (0.0676)*	-3.41081e-08 (0.9140)	-4.76162e-07 (0.1058)	-7.39876e-08 (0.8111)
Dummies de setor				
Alim. Beb. Tabaco	-1.50611 (1.20e-010)***	-1.64264 (7.65e-011)***		
Automóveis	-1.95213	-2.04675		

	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
	Eficiência 11⁽¹⁾	Eficiência 12⁽²⁾	Eficiência 21⁽³⁾	Eficiência 22⁽⁴⁾
Bancos	(5.16e-021)*** -2.05021 (1.36e-017)***	(3.52e-020)*** -2.29169 (6.25e-018)***		
Bens Cons. Dur.	-1.61039 (2.88e-012)***	-1.72396 (5.42e-012)***		
Bens de Capital	-1.50195 (7.00e-014)***	-1.61610 (1.18e-013)***		
Equip. Assist. Méd.	-1.50591 (7.00e-010)***	-1.64730 (4.77e-010)***		
Farma	-1.78356 (4.69e-013)***	-1.92972 (6.04e-013)***		
Fin. Div.	-1.52747 (2.11e-08)***	-1.67060 (3.38e-08)***		
<i>Hardware</i>	-1.85335 (5.84e-016)***	-2.03058 (2.15e-016)***		
Imobiliária	-1.12085 (3.16e-07)***	-1.19098 (5.91e-07)***		
Materiais	-0.638998 (0.0029)***	-0.449601 (0.0515)*		
Mídia	-1.58607 (5.31e-011)***	-1.71797 (7.73e-011)***		
Prod. p/casa	-1.66090 (8.26e-010)***	-1.79300 (1.32e-09)***		
Seguros	-1.89518 (4.45e-013)***	-2.08386 (9.72e-013)***		
Semicond	-2.04726 (4.59e-013)***	-1.75606 (0.0004)***		
Serv. Com.	-1.08644 (5.04e-07)***	-1.15658 (7.26e-07)***		
Serv. Consum.	-1.17180 (2.24e-07)***	-1.34172 (2.08e-08)***		
<i>Software</i>	-1.95980 (1.12e-010)***	-2.14963 (6.14e-011)***		
Telecom.	-2.42200 (9.10e-022)***	-2.54524 (1.69e-021)***		
Transporte	0.0379516 (0.8564)	-0.0826172 (0.7081)		
<i>Utilities</i>	2.04292 (1.13e-08)***	2.01926 (5.65e-08)***		
Varejo	-1.76196 (2.58e-015)***	-1.89727 (1.44e-015)***		
Varejo Alim.	-1.27932 (6.75e-08)***	-1.38023 (1.52e-07)***		
R2 ajustado	0.418436	0.422306	0.123151	0.141477

	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
	Eficiência 11⁽¹⁾	Eficiência 12⁽²⁾	Eficiência 21⁽³⁾	Eficiência 22⁽⁴⁾
F	25.43364 (2.2e-164)***	25.82486 (1.2e-166)***	9.988643 (4.47e-37)***	11.54666 (5.99e-44)***

Fonte: a autora. Todos os modelos são constituídos por um painel balanceado de 431 empresas observadas ao longo de 4 períodos e são estimados pelo método dos mínimos quadrados ordinário, com erros-padrão robustos a heterocedasticidade e autocorrelação dos erros do modelo. Os símbolos *, ** e *** denotam significância estatística aos níveis de 10%, 5% e 1% respectivamente. ⁽¹⁾ Eficiência11 corresponde à emissões de escopo 1 / ln vendas. ⁽²⁾ Eficiência12 corresponde à emissões dos escopos 1 e 2 / ln vendas. ⁽³⁾ Eficiência 21 corresponde à diferença entre a Eficiência11 e a Eficiência11 média do setor no ano. ⁽⁴⁾ Eficiência22 corresponde à diferença entre a Eficiência12 e a Eficiência12 média do setor no ano.

As duas primeiras colunas indicam que o setor ao qual a empresa pertence tem impacto sobre a eficiência climática, mensurada em termos relativos ao valor de vendas. Os coeficientes indicam que as empresas de *utilities* são, de forma estatisticamente significativa, ao nível de 1%, menos eficientes que as empresas de energia, ao passo que as demais indústrias são mais eficientes, ao nível de significância de 10%, excetuando-se a de transportes, para qual o resultado não foi estatisticamente significativo.

O fato da empresa estar sediada em um país signatário do Protocolo de Quioto também tem efeito estatisticamente significativo ao nível de 1% e os coeficientes dessa variável nos 4 modelos são negativos sendo, portanto, compatível com a hipótese H2B, segundo a qual as empresas sediadas em países signatários do Protocolo de Quioto apresentam maior eficiência climática. Em outras palavras, as empresas pertencentes a países signatários do Protocolo de Quioto emitem menos gases de efeito estufa por unidade monetária do que as empresas sediadas em países não signatários.

Os resultados indicaram que não existem diferenças estatisticamente significantes na eficiência das emissões comparando-se empresas sediadas em países do Anexo I com as demais empresas, levando, portanto, à rejeição da hipótese H2A.

O coeficiente da variável ISO 14000 não foi estatisticamente significativo. Kolk e Mauser (2002) indicam que sistemas de gestão (como o ISO 14000) compõem esforços gerenciais para influenciar o desempenho ambiental e, dentre os indicadores de desempenho ambiental apontado pelos autores está incluído o volume de emissões de gases de efeito estufa. O resultado não significativo mostra que essa relação não pode ser confirmada na presente pesquisa, levando, portanto, à rejeição da hipótese H5.

As variáveis que indicam a publicidade que as empresas dão aos seus volumes de emissão – *disclosure* público e GRI – não tiveram coeficientes estatisticamente significantes, resultando na rejeição das hipóteses H11A e H11B. Assim, embora Guenther, Nowack e Weber (2010, p.9) tenham classificado as informações do GRI a respeito das emissões de

carbono relevantes em mais de 50% dos 55 casos analisados, os resultados do presente estudo indicam que essas informações não implicam em melhorias de eficiência.

Os coeficientes das variáveis liderança, beta e volatilidade também não foram estatisticamente significantes, indicando que essas variáveis não têm influência estatisticamente significativa sobre a eficiência de carbono, mensurada sob as quatro diferentes formas indicadas pelos modelos. Desta forma, não há suporte empírico também as hipóteses H7B e H13.

Nos quatro modelos analisados, os coeficientes da variável idade dos ativos são positivos e estatisticamente significantes ao nível de 1%, indicando que quanto menor a idade dos ativos, maior a eficiência de carbono, sendo, portanto, coerente com a hipótese H6. É interessante destacar que essa relação é válida nos modelos de Eficiência 21 e Eficiência 22, em que são consideradas as diferenças entre a eficiência da empresa e a eficiência média do setor, tanto se consideradas apenas as emissões do escopo 1 como se consideradas as emissões dos escopos 1 e 2. Assim, empresas com ativos mais novos são mais eficientes que as demais empresas do seu setor.

Os resultados de Stanny e Ely (2008) mostram que a idade dos ativos não aumenta a probabilidade de publicação e, dentre as suposições das autoras, consta que os investimentos em ativos mais novos podem não estar relacionados a tecnologias que acarretam reduções de emissões. Diferentemente dessa suposição, a significância estatística do coeficiente da variável idade dos ativos na presente pesquisa mostra que, para as empresas analisadas, esses investimentos afetam a eficiência de carbono. Assim, é provável que a opção de publicação ou não em análise pelas autoras esteja relacionada a outros fatores que não o investimento em novos ativos.

O coeficiente da variável valor de mercado é positivo e significativo ao nível de 1%, indicando que quanto maior a empresa, menos eficiente em termos climáticos, resultado oposto ao proposto pela hipótese 7A, acarretando, portanto, sua rejeição. Esse resultado complementa o estudo de Stanny e Ely (2008). Embora as autoras tenham usado outra métrica para avaliar o tamanho da empresa (log dos ativos), seus resultados indicaram que quanto maior a empresa, maior a probabilidade de publicação. Assim, ao combinar os dois resultados, pode-se supor que, pelo fato das empresas maiores serem menos eficientes, tem-se maior pressão (devido ao maior nível de escrutínio) por publicação.

Quanto ao volume de vendas externas, o coeficiente da variável é significativo e positivo ao nível de 1%, ou seja, quanto maior o volume de vendas externas, menor a eficiência de carbono e, portanto, rejeita-se também a hipótese H8. Comparativamente ao

resultado de Stanny e Ely (2008), que diz que quanto maior o volume de vendas externas, maior a probabilidade de publicação, pode-se supor que embora o nível de vendas externas leve a uma maior probabilidade de publicação, esse fato não implica na melhoria de eficiência de carbono.

Em termos de alavancagem, os resultados não permitem rejeitar a hipótese H9, já que o coeficiente da variável alavancagem é significativo ao nível de 5% e negativo, ou seja, quanto maior a alavancagem maior a eficiência. Considerando-se as discussões acerca das influências institucionais, esse resultado pode levar à interpretação que as instituições financeiras têm influência sobre a eficiência das empresas, conforme discutido por Richardson (2009, p.614) e proposto pelos Princípios para o Investimento Responsável (UNPRI, 2010a).

A relação significativa ao nível de 10% e negativa da variável Q de Tobin indica que quanto mais intangível, maior a eficiência de carbono, compativelmente com a hipótese H10, para a qual quanto mais intangível a empresa, maior a eficiência de carbono. Stanny e Ely (2008) explicam essa relação pelo nível de escrutínio, ou seja, empresas mais intangíveis estão mais suscetíveis ao escrutínio e, portanto, tem maior probabilidade de publicação. Sullivan e Mackenzie (2009), por sua vez, exploram essa possibilidade em função da marca e reputação, ou seja, quando existem riscos maiores à reputação ou à imagem da marca, maior é o engajamento dos investidores institucionais às questões climáticas. No entanto, esse resultado – quanto mais intangível, maior a eficiência de carbono – pode ser potencialmente explicado pelo tipo de operação da empresa. Por exemplo, uma indústria de software é mais intangível do que uma empresa de manufatura e sua atividade implica em um nível inferior de emissões de gases de efeito estufa, ainda que esse fator já esteja capturado parcialmente pelas *dummies* de setor. Nesse sentido, a explicação de Clark e Salo (2010, p.8) de que as empresas mais intangíveis exigem maior transparência como forma de proteção de seus ativos, pode ser mais aderente ao resultado obtido. Além disso, como a variável Q de Tobin mensura a proporção entre o valor de mercado - que sinteticamente indica o valor presente dos fluxos de caixa futuros - e o valor contábil das empresas, esse resultado também pode sugerir que eficiência de carbono e fluxo de caixa não são totalmente incompatíveis.

Relativamente aos riscos advindos das mudanças climáticas percebidos pelas empresas, os resultados indicam que, enquanto os coeficientes da variável de riscos regulatórios não são estatisticamente significantes, os coeficientes das duas outras variáveis – riscos físicos e outros riscos – o são em nível de 5%. No entanto, os efeitos dos riscos físicos e dos outros riscos sobre a eficiência são distintos na medida em que o coeficiente do primeiro é

negativo e o do segundo é positivo. Assim, os resultados apontam que quando há a percepção de risco físico, maior é a eficiência de carbono, ao passo que a percepção de outros riscos está relacionada a uma menor eficiência de carbono. Assim, os resultados são contraditórios e não se pode chegar a uma conclusão a respeito da hipótese H12, segundo a qual a percepção de diferentes tipos de riscos relacionados às mudanças climáticas contribui para maior eficiência de carbono.

Nesse ponto, porém, cabem duas ressalvas. A primeira é que, conforme discutido por McFarland (2009), a estimativa dos diferentes tipos de riscos está sujeita à interpretação dos gestores que, como afirma o autor, podem recorrer a heurísticas de excesso de confiança em seus julgamentos. Em outras palavras, o critério adotado para cada empresa pode diferir, tornando, portanto, a comparação entre as respostas de difícil avaliação.

A segunda ressalva é que em outros riscos podem estar contemplados diferentes tipos de riscos, como risco de crédito, risco de preço, riscos reputacionais, risco de moeda, risco do preço de combustível, risco de volume, riscos políticos, riscos de investimento, riscos financeiros, riscos externos, riscos de TI, risco econômico geral, risco de liquidez, risco na cadeira de suprimentos e risco de demanda ou de comportamento do consumidor (GUENTER, NOWACK e WEBER, 2010; KAUFFMAN e LESS, 2009; DICKINSON, 2008; KOLK e PINKSE, 2004; KOLK, LEVY e PINKSE, 2008). Cada um desses diferentes tipos de risco poderia ter um efeito diverso sobre a eficiência de carbono e não existe informação para se saber quais desses riscos estão sendo considerados pelos gestores ao responder o questionário do *Carbon Disclosure Project*.

Por fim, as variáveis de controle liquidez e EBITDA/Ativo Total não tiveram coeficientes estatisticamente significantes. A variável EBITDA/Ativo Total pode ser entendida como uma métrica de rentabilidade e, embora difira da métrica utilizada por Stanny e Ely (2008), os resultados entre os dois estudos foram coerentes, ou seja, as autoras também não encontraram relação significativa entre a probabilidade de publicação e a rentabilidade. Além dessas, a variável relativa ao número de empregados apresentou coeficiente negativo e significativo ao nível de 1% no modelo de Eficiência 11, indicando que quanto maior o número de empregados, mais eficiente é a empresa em termos de emissões diretas das suas operações (escopo 1) relativamente às suas vendas. Esse resultado pode ser interpretado à luz do proposto por Wittneben e Kiyar (2009, p.1125), que sugerem o encorajamento da mudança de comportamento individual dentro das organizações e a integração da mentalidade mitigatória em todas as decisões operacionais. Esse resultado poderia, no entanto, ser investigado com maior profundidade em estudos futuros, procurando discernir se esse

impacto advém, efetivamente, de aspectos comportamentais ou se resultam de uma relação espúria, intermediadas por variáveis não contempladas nos modelos analisados nesta pesquisa.

O quadro 11 resume os resultados das hipóteses relativas às eficiências nas emissões de gases de efeito estufa analisados nessa seção. Resumidamente, esses resultados apontam que não é possível rejeitar a influência dos fatores idade dos ativos, alavancagem financeira, intangibilidade e sede em país signatário do Protocolo de Quioto, sobre a eficiência das emissões de gases de efeito estufa.

Quadro 11 - Resultados das hipóteses relativas à eficiência

Hipótese	Resultado
H2A	Rejeitada, indicando que não existem diferenças estatisticamente significantes na eficiência das emissões entre empresas sediadas em países do Anexo I e as demais empresas.
H2B	Compatibilidade forte, segundo a qual as empresas sediadas em países signatários do Protocolo de Quioto apresentam maior eficiência climática.
H5	Rejeitada, indicando que estatisticamente não se pode afirmar que as empresas que possuem certificação ISO 14000 atingem maior eficiência de carbono.
H6	Compatibilidade forte, indicando que quanto menor a idade dos ativos, maior a eficiência de carbono.
H7A	Rejeitada, indicando que quanto maior a empresa, menos eficiente em termos climáticos.
H7B	Rejeitada, indicando que não existem diferenças estatisticamente significantes entre as empresas líderes do segmento e as demais empresas.
H8	Rejeitada, indicando que não existe relação estatisticamente significativa entre o volume de vendas externas e a eficiência de carbono.
H9	Compatibilidade forte, indicando que quanto maior a alavancagem maior a eficiência.
H10	Compatibilidade forte, indicando que quanto mais intangível a empresa, maior a eficiência de carbono.
H11A	Rejeitada, indicando que não existe relação estatisticamente significativa entre as emissões tomadas públicas via CDP e a eficiência de carbono.
H11B	Rejeitada, indicando que não existe relação estatisticamente significativa entre as emissões tomadas públicas via GRI e a eficiência de carbono
H12	Inconclusivo. Não existe relação estatisticamente significativa entre a percepção de riscos regulatórios e eficiência de carbono. Há indícios estatísticos de que quando há a percepção de riscos físicos, é maior a eficiência de carbono. Há indícios de que quando há a percepção de outros riscos, é menor a eficiência de carbono.
H13	Rejeitada, indicando que não existe relação estatisticamente significativa entre os riscos financeiros e a eficiência de carbono.

Fonte: a autora.

4.2.3 Variações das emissões

Os resultados das variações das emissões relativamente às variações nas suas variáveis financeiras são testadas por dois modelos, cujos resultados são apresentados na tabela 6. O primeiro modelo contempla apenas as variações das emissões do escopo 1, ao passo que o segundo contempla as variações das emissões dos escopos 1 e 2. Nenhum dos coeficientes estimados para esse modelo é estatisticamente significativo. Assim, não se pode afirmar que as variações percentuais nas emissões de escopo 1 e nas emissões somadas de escopo 1 e 2 acompanham as variações de vendas, de valor de mercado, de idade dos ativos, do nível de alavancagem ou do EBITDA das empresas de forma sistemática na amostra analisada.

Tabela 6 - Resultados da regressão das variáveis de eficiência climática (variação de emissões), tendo como regressores diversos fatores, com dados em painel considerando 431 empresas no período compreendido entre 2006 e 2009

	Modelo 9	Modelo 10
	Eficiência 31⁽¹⁾	Eficiência 32⁽²⁾
constante	13.8501 (0.1935)	13.5510 (0.2031)
Variáveis de variações financeiras		
Var_Vendas	0.000539765 (0.3026)	0.000562419 (0.2793)
Var_VM	1.20127e-05 (0.4617)	1.18005e-05 (0.4649)
Var_Id_Atvs	-1.58245 (0.3161)	-1.46993 (0.3452)
Var_Alav	-0.0511694 (0.2507)	-0.0528686 (0.2319)
Var_Ebitda	0.0116861 (0.8550)	0.0112876 (0.8563)
Liderança		
Liderança	-0.237568 (0.7748)	-0.279636 (0.7334)
Variáveis de risco financeiro		
Beta	-0.574128 (0.1535)	-0.580264 (0.1486)
Volatilidade	-0.0580015 (0.6392)	-0.0541099 (0.6607)
Variáveis de riscos associados às mudanças climáticas		
Riscos regulatórios	0.209545 (0.7994)	0.294478 (0.7161)
Riscos físicos	0.368877 (0.9019)	0.483900 (0.8712)

	Modelo 9	Modelo 10
	Eficiência 31⁽¹⁾	Eficiência 32⁽²⁾
Outros Riscos	0.0845584 (0.9072)	-0.0727198 (0.9205)
Variáveis associadas à publicidade e processos de gestão ambiental		
GRI	0.0353712 (0.9897)	-0.0359378 (0.9895)
Disclosure público	2.03849 (0.5341)	2.26714 (0.4886)
ISO 14000	-0.000128793 (0.5574)	-0.000126361 (0.5639)
Dummies de ano		
Ano 2007	-0.509971 (0.8992)	-0.513035 (0.8983)
Ano 2008	3.17285 (0.2067)	3.07767 (0.2188)
Dummies relacionadas a país e região		
País Anexo 1	-13.9363 (0.2563)	-13.8719 (0.2586)
País Signatário	13.2728 (0.2788)	13.2142 (0.2788)
Reg América Latina	-9.25420 (0.4666)	-9.65288 (0.4473)
Reg América do Norte	13.4064 (0.2962)	13.2992 (0.2979)
Reg Ásia	4.37873 (0.2492)	4.42705 (0.2449)
Reg Oceania	-0.634679 (0.7457)	-0.712738 (0.7149)
Dummies de setor		
Alim. Beb. Tabaco	-12.9182 (0.2718)	-12.9121 (0.2699)
Automóveis	-8.69636 (0.2890)	-8.74603 (0.2842)
Bancos	-11.1525 (0.3122)	-11.3056 (0.3034)
Bens Cons. Dur.	-9.47305 (0.3031)	-8.92418 (0.3303)
Bens de Capital	-9.74357 (0.2614)	-9.71801 (0.2606)
Equip. Assist. Méd.	-9.72915 (0.3259)	-9.82190 (0.3191)
Farma	-11.9109 (0.2872)	-11.8479 (0.2877)
Fin. Div.	-6.37506	-6.70194

	Modelo 9	Modelo 10
	Eficiência 31⁽¹⁾	Eficiência 32⁽²⁾
	(0.3025)	(0.2752)
<i>Hardware</i>	-9.76427	-9.78295
	(0.3090)	(0.3060)
Imobiliária	-9.25513	-9.18679
	(0.2935)	(0.2950)
Materiais	-10.6290	-10.6535
	(0.2651)	(0.2619)
Mídia	-10.1431	-9.83972
	(0.3101)	(0.3227)
Prod. p/casa	-12.3220	-12.2305
	(0.2864)	(0.2879)
Seguros	-7.60957	-7.62553
	(0.2431)	(0.2401)
Semicond	-11.0411	-10.8495
	(0.1703)	(0.1766)
Serv. Com.	-11.2847	-11.3128
	(0.2892)	(0.2860)
Serv. Consum.	-9.16968	-9.12785
	(0.3708)	(0.3708)
<i>Software</i>	-18.3399	-18.0065
	(0.1864)	(0.1932)
Telecom.	-12.7263	-12.3411
	(0.2986)	(0.3117)
Transporte	-12.0163	-11.9938
	(0.2798)	(0.2787)
Utilities	-7.03913	-7.15761
	(0.5843)	(0.5765)
Varejo	-8.68686	-8.73841
	(0.3203)	(0.3153)
Varejo Alim.	-11.7129	-11.5722
	(0.3292)	(0.3329)
R2 ajustado	-0.015405	-0.015556
F	0.564405	0.560219
	-0.991266	-0.991933

Fonte: a autora. Todos os modelos são constituídos por um painel balanceado de 431 empresas e as variações foram observadas de 2007 relativamente a 2006, de 2008 relativamente a 2007 e de 2009 relativamente a 2008. Os modelos são estimados pelo método dos mínimos quadrados ordinário, com erros-padrão robustos a heterocedasticidade e autocorrelação dos erros do modelo. ⁽¹⁾ Eficiência31 corresponde à variação das emissões de escopo 1 da empresa *e* do ano *t* relativamente ao ano *t-1*. ⁽²⁾ Eficiência32 corresponde à variação das emissões de escopo 1 e 2 da empresa *e* do ano *t* relativamente ao ano *t-1*

4.2.4 Estimadores para dados em painel

A tabela 7 apresenta os resultados da regressão das variáveis de eficiência de carbono relativa a vendas (Eficiência11 e Eficiência12) usando efeitos fixos e efeitos aleatórios como métodos de estimação dos coeficientes angulares.

O resultado do teste de Hausman indica que os modelos de efeitos fixos (ou seja, as características não observadas das empresas e invariantes no tempo que influenciam as medidas de eficiência climática) são preferíveis ao modelo de efeitos aleatórios tanto para a Eficiência11 quanto para a Eficiência12. No entanto, os resultados teste de Breuch-Pagan sugerem que os efeitos fixos das empresas não são estatisticamente relevantes, já que a hipótese nula do teste não é rejeitada nos níveis convencionais de significância, o que inspira maior confiança nas inferências baseadas nas regressões estimadas pelo método de mínimos quadrados ordinário. Cabe ressaltar que o mesmo procedimento foi adotado para as variáveis de Eficiência21 e Eficiência22 e, função da similaridade dos diagnósticos obtidos para as variáveis Eficiência11 e Eficiência12, a apresentação desses resultados foi omitida. Como consequência, assume-se que as análises descritas anteriormente na seção 4.2.2 constituem-se nos resultados mais adequados no presente estudo.

Tabela 7 - Resultados da regressão das variáveis de eficiência climática relativa a vendas (Eficiência 11 e Eficiência12), com dados em painel considerando 431 empresas no período compreendido entre 2006 e 2009, usando como método de estimação efeitos fixos e efeitos aleatórios

	Modelo 11	Modelo 12	Modelo 13	Modelo14
	Eficiência11		Eficiência12	
	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios
constante	-1.91297 (0.0003)***	-1.52026 (8.82e-05)***	-2.27296 (8.27e-05)***	-1.85439 (.39e-06)**
Vendas externas	0.0993689 (0.0003)***	0.0781430 (8.12e-05)***	0.107587 (0.0001)***	0.0831889 (.48e-05)**
Liderança	0.431452 (0.3728)	0.367446 (0.1734)	0.440103 (0.3753)	0.364185 (.1989)
Valor de mercado	0.351467 (5.60e-012)***	0.313410 (4.94e-019)***	0.392092 (1.82e-012)***	0.354497 (.57e-022)**
Idade dos ativos	0.00288211 (0.3140)	0.00280893 (0.2240)	0.00431974 (0.1471)	0.00405705 (.0946)
Alavancagem	0.00643669 (0.0713)*	0.00733165 (0.0212)**	0.00625088 (0.0918)*	0.00695086 (.0374)*
Q de Tobin	-0.621425	-0.637019	-0.661057	-0.683579

	Modelo 11	Modelo 12	Modelo 13	Modelo14
	Eficiência11		Eficiência12	
	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios
Liquidez	(1.15e-017)*** 0.0136117 (0.3772)	(1.95e-015)*** 0.0153900 (0.4532)	(1.39e-017)*** 0.0112266 (0.5395)	(.90e-016)** 0.0126870 (.5560)
EBITDA / Ativo Total	2.84956 (0.0004)***	3.47573 (2.26e-05)***	3.45999 (6.69e-05)***	4.11587 (.80e-06)**
Beta	0.0204277 (0.1804)	-0.0128784 (0.4513)	0.0167083 (0.3146)	-0.0165695 (.3562)
Volatilidade	-0.0113844 (6.84e-05)***	-0.00713370 (0.0092)***	-0.0103413 (0.0006)***	-0.00630440 (.0283)*
Empregados	-1.96235e-06 (0.0069)***	-2.08312e-06 (4.17e-06)***	-1.55318e-06 (0.0484)**	-1.68913e-06 (.0004)**
Breusch-Pagan		0.614397 (0.433137)		1.18707 (0.275921)
Hausman		30.6893 (0.00123382)***		28.8766 (0.00237223)***

Fonte: a autora. Todos os modelos são constituídos por um painel balanceado de 431 empresas observadas ao longo do período 2006-2009. Os modelos são estimados pelos métodos de efeitos fixos e efeitos aleatórios, com erros-padrão robustos a heterocedasticidade e autocorrelação dos erros do modelo. ⁽¹⁾ Eficiência11 corresponde à emissões de escopo 1 / ln_vendas. ⁽²⁾ Eficiência12 corresponde à emissões dos escopos 1 e 2 / ln_vendas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ano de 1.988 pode ser considerado o marco inicial em relação às mudanças climáticas, já que, nesse ano, a partir da criação do IPCC, os estudos sobre o assunto passaram a ser realizados e acompanhados de forma sistemática pelo mundo. Um novo marco acontece 9 anos depois, em 1997, com a assinatura do Protocolo de Quioto, em que muitos países se comprometem a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa. O terceiro marco é a entrada em vigor do Protocolo de Quioto, ocorrido em 2.005 com a sua ratificação pela Rússia. Por fim, o mais recente marco nessa história constitui-se na Plataforma de Durban, acordo resultante da COP-17, de 2.011, que estabelece a criação de um novo protocolo, que sucederá ao Protocolo de Quioto, com metas obrigatórias para todos os países do mundo, a ser assinado em 2.015 e que passe a vigorar a partir de 2.020, com os quais concordaram, inclusive, os Estados Unidos (que jamais ratificaram o Protocolo de Quioto) e a China (o maior poluidor da atualidade). Essa Plataforma rompe, inclusive, as barreiras entre países desenvolvidos e em desenvolvimento que impediam um acordo sucessor ao Protocolo de Quioto (UNFCCC, 2011).

Em pouco mais de 20 anos de estudos do IPCC sobre as mudanças climáticas, restam ainda muitas dúvidas sobre suas causas e seus efeitos em termos ambientais, sociais e econômicos. Diversas instituições mundiais estão envolvidas com a questão, incluindo-se dentre elas, os governos nacionais, as empresas e organizações não governamentais. O *Carbon Disclosure Project* surgiu por iniciativa de organizações ambientalistas, que inseriram a preocupação com o impacto das mudanças climáticas sobre os negócios nas agendas dos investidores institucionais. Assim, o *Carbon Disclosure Project* coleta, anualmente, informações sobre as emissões de gases de efeito estufa e sobre os possíveis riscos e oportunidades advindos das mudanças climáticas para as maiores empresas do mundo.

Com base nas informações das emissões do CDP entre 2006 e 2009, o primeiro foco deste estudo foi investigar os fatores de influência sobre o nível de emissões das empresas, tanto em termos de suas operações diretas (designadas por escopo 1 pelo *GHG Protocol*) quanto considerando-se também o impacto das emissões indiretas, advindas principalmente do consumo de energia (escopo 2). Além desses dois grupos de emissões, o *GHG Protocol* estabelece ainda um terceiro grupo de emissões a serem mensuradas pelas empresas, que abrange as emissões indiretas advindas de outras atividades realizadas por demanda da empresa (como por exemplo, as emissões geradas por viagens ou pela manufatura de bens

fornecidos à empresa). No entanto, as emissões de escopo 3 são de difícil mensuração (pois envolvem a análise de ciclo de vida do produto) e não estavam disponíveis na base de dados da Bloomberg, ficando, portanto, fora da abrangência deste estudo.

Assim, analisando-se as emissões dos escopos 1 e 2, os resultados apontaram dois fatores de influência sobre o volume de emissões. O primeiro fator diz respeito ao fato da empresa estar sediada em um país listado no Anexo I do Protocolo de Quioto, ou seja, os resultados mostraram que as empresas sediadas em países industrializados emitem mais gases de efeito estufa que as demais empresas do mundo. A esse respeito, porém, é importante ressaltar que o fato da China estar representada por apenas 3 empresas na amostra pode ter afetado esses resultados, já que o país é, atualmente, o maior emissor mundial de gases de efeito estufa. Assim, torna-se evidente que, enquanto os investidores institucionais estão tendo progressos ao solicitar informações às empresas sediadas nos países industrializados, o mesmo não se verifica para a China. Sugere-se, portanto, que estudos futuros investiguem dois aspectos centrais: a) qual o motivo pelo qual a influência dos investidores institucionais não é relevante para as empresas chinesas, se por não possuírem grandes volumes de investimento ou se esse tipo de pressão não funciona sob o regime chinês e b) se as empresas chinesas publicam suas emissões em outras fontes (que não o CDP) para que se possa compará-las às empresas dos demais países.

O segundo fator diz respeito ao setor de atividade ao qual a empresa pertence. Os resultados mostraram que os setores de *utilities*, energia, materiais e transporte emitem mais gases de efeito estufa, em média, dos que os demais setores. Portanto, o foco nesses setores – fortemente relacionados ao uso de combustíveis fósseis - deve ser prioritário sob a perspectiva da redução das emissões. Esse resultado fortalece os argumentos de Newell e Paterson (2009), para os quais as mudanças climáticas afetarão o modelo capitalista, na medida em que a economia deverá reduzir sua dependência em relação aos combustíveis fósseis.

Ainda em relação às emissões, pelo fato dos Estados Unidos não ratificarem o Protocolo de Quioto, analisou-se separadamente as empresas sediadas nesse país em comparação às sediadas nos demais países. Considerando-se as emissões de escopo 1 e 2 somadas, observou-se que, em média, as empresas norte-americanas emitem mais gases de efeito estufa do que as empresas dos demais países. Em termos de políticas públicas, esse resultado é importante na medida em que torna evidente a importância da participação dos Estados Unidos nos acordos internacionais, como acontecerá a partir do novo acordo cujas bases estão alicerçadas sob a Plataforma de Durban. Apesar desse resultado, quando se comparam os resultados das empresas norte-americanas (sem regulação, mas com outras

influências institucionais) em relação às empresas europeias (com regulação), pode-se verificar, por meio das estatísticas descritivas, que, enquanto na Europa não houve melhoria média de eficiência, isso ocorreu nas empresas sediadas nos Estados Unidos. Futuras pesquisas qualitativas com empresas norte-americanas poderiam investigar se o ativismo dos investidores institucionais, via CDP, teve influência sobre esses resultados e ainda quais os outros fatores associados à motivação pela eficiência. Além dessas, futuras pesquisas com empresas norte-americanas e europeias podem comparar as diferenças de eficiência em cada setor, buscando distinguir influências setoriais das influências dos diferentes ambientes institucionais.

O segundo foco desse estudo foi avaliar, sob diferentes perspectivas, a eficiência das empresas em termos de suas emissões ao longo desse período e quais poderiam ser os fatores relacionados a esse desempenho. Para tanto, foram determinadas três medidas de eficiência: proporcionalmente a vendas, relativamente aos pares do mesmo setor de atuação e relativamente aos períodos passados. Nos três casos, como fatores de potencial influência, foram considerados aspectos financeiros, aspectos relacionados a riscos financeiros e climáticos, os processos certificados de gestão ambiental, as formas de publicidade das informações relativas às mudanças climáticas adotadas pelas empresas, a localização geográfica e o setor.

Os resultados das análises estatísticas utilizando a eficiência em relação a vendas e relativamente aos pares do setor indicaram os seguintes fatores como os mais influentes e em conformidade com o esperado pelas hipóteses: a) idade dos ativos; b) do nível de alavancagem financeira; c) do nível de intangibilidade e d) do fato da sede estar estabelecida em país signatário do Protocolo de Quioto.

Pode-se ainda, analisar esses resultados sob a perspectiva de Porter e Reinhardt (2007) - segundo os quais as empresas que tratam a questão das mudanças climáticas como apenas um aspecto de responsabilidade social e não como uma questão integrada aos negócios, arriscam-se a ter problemas futuros. A respeito da integração estratégica pode-se entender que as empresas estão investindo na renovação da sua produção, o que se observa pela idade dos ativos, fato que também é coerente com as ações mitigatórias analisadas por Wittneben e Kiyar (2009) e Kolk e Pinkse (2004). Além disso, a associação entre a eficiência de carbono e a alavancagem financeira pode dar indícios de que as instituições financeiras, como sugerido pelo UNPRI, podem estar avaliando questões socioambientais para a concessão de crédito. Na medida em que esses dois fatores, renovação tecnológica da produção e estrutura de capital, estão diretamente ligados à estratégia da empresa, pode-se inferir que as ações das empresas

para a redução das emissões estejam, de alguma forma, integradas à estratégia da empresa.

A relação entre eficiência e intangibilidade instiga a investigações futuras no aprofundamento do tema, procurando compreender se a eficiência de carbono pode estar associada à imagem, à marca e à reputação da empresa (Sullivan e Mackenzie, 2008; Clark e Gordon, 2010; Wittneben e Kiyar, 2009; Govind, 2007).

Dentre os resultados não esperados, os indícios de que o tamanho das empresas, avaliado pelo valor de mercado, tem uma relação inversa com a eficiência de carbono, apontando que maiores empresas são mais ineficientes, requer investigações em futuras pesquisas. Além disso, na medida em que o CDP propõe-se a coletar de informações sobre emissões sob a alegação da necessidade de mitigação de risco, esperava-se que os resultados apontassem uma redução de risco financeiro na medida em que as empresas apresentassem maior eficiência de carbono, o que não se verificou. Neste caso, sugere-se o emprego de outros métodos que busquem captar esse fenômeno em pesquisas futuras.

A presente pesquisa não pode analisar a eficiência climática relativamente à proporção de ações sob propriedade dos investidores institucionais, na medida em que essa informação não estava disponível para todas as empresas na Bloomberg. No entanto, em pesquisas futuras, essa análise poderá indicar o nível de influência dos investidores institucionais relativamente sobre a gestão climática das empresas: se estão meramente interessados em fazer pesquisa para composição de seus portfólios, se estão efetivamente requerendo ações ou se estão colaborando efetivamente para essas ações, conforme os enfoques sugeridos por Sullivan e Pfeifer (2009).

Por sua vez, os resultados da análise de possíveis fatores de influência na variação das emissões em relação aos períodos anteriores não permitiram identificar influência significativa de qualquer fator. Uma das possíveis causas para a falta de identificação de fatores relacionados às variações de carbono em relação aos períodos anteriores está na qualidade dos dados. Como realçam Kolk, Levy e Pinkse (2008, p.729), embora o CDP venha sendo bem sucedido em obrigar as empresas a responderem aos questionários anualmente, as informações relatadas são frequentemente incompletas e inconsistentes. Esses mesmos autores ressaltam ainda que as mensurações possam estar acontecendo com base em critérios diferentes (principalmente combinando-se o GHG Protocol a outras metodologias)¹⁵. A

¹⁵ O questionário do CDP prevê a informação sobre as metodologias adotadas. No entanto, essa informação não está disponível na Bloomberg.

adoção da norma ISO 14064¹⁶ pelas empresas poderá trazer maior rigor nos critérios de elaboração dos inventários de emissões, contribuindo para melhoria da qualidade das informações de carbono em pesquisas futuras.

Em termos de gestão, a evidência de que a idade dos ativos influi na eficiência climática pode contribuir para que os investidores institucionais demandem dos executivos investimentos em tecnologias limpas. Nesse ponto, os investidores institucionais acabarão por se confrontar, em algum caso, com uma questão apontada por Sullivan e Mackenzie (2008, p.77): o que fazer quando os investimentos necessários para mitigação dos efeitos climáticos conflitam com os interesses de ganhos financeiros? Essas decisões poderão confirmar se existem indícios de mudança no modelo econômico atual, como sugerido por alguns autores (RICHARDSON, 2009; NEWELL e PATTERSON, 2009). Além disso, as relações com o nível de alavancagem e o nível de intangibilidade também sugerem que os gestores financeiros deverão estar atentos ao tema das mudanças climáticas ao avaliarem mudanças na estrutura de capital.

Cabe ainda ressaltar que o conhecimento sobre os fatores que afetam a eficiência de carbono das empresas é importante para o direcionamento da estratégia de carbono da empresa, mas não é o suficiente para se atingir os níveis necessários de redução apontados pelo IPCC. Em outras palavras, utilizando os termos de Kauffman e Less (2009), as metas de intensidade são importantes, mas não suficientes, para se atingir as metas absolutas.

Em termos acadêmicos, este estudo amplia a abrangência geográfica das empresas analisadas, já que, enquanto estudos anteriores priorizam empresas inglesas, norte-americanas, canadenses e australianas, a atual pesquisa engloba empresas de 26 diferentes nacionalidades. Além disso, enquanto o enfoque anterior recaía principalmente sobre as implicações das emissões para o valor das ações (GRIFFIN, LONT e SUN, KYM, 2010; LYON, 2007) ou sobre os fatores que aumentam a probabilidade de publicação (PRAKASH, MATSUMURA e VERA-MUNOZ, 2011; STANNY e ELY, 2008), esse estudo contribui ao oferecer uma nova perspectiva, procurando investigar os fatores que influenciam a eficiência de carbono. Em outras palavras, esse estudo pode servir como base de conhecimento para que gestores de empresas e gestores públicos avaliem estratégias de mitigação de emissões de gases de efeito estufa e possam, deste modo, contribuir efetivamente para a prevenção contra os efeitos adversos previstos pelas mudanças climáticas.

¹⁶ A norma 14064 foi publicada em 2006 e, dada a velocidade de adoção pelas empresas, não seria possível sentir seus efeitos na amostra estudada, já que essa abrange o período de 2006 a 2009. Além disso, a informação disponível na Bloomberg relaciona apenas o número de instalações das empresas que possuem certificação ISO 1400, sem especificar quais das certificações dentro dessa família a empresa possui.

Por fim, sob uma perspectiva mais abrangente, Stern (2006) afirma que as mudanças climáticas distinguem-se das demais externalidades por se tratar de um problema global, por seus impactos persistentes e crescentes no longo prazo e pelas incertezas quanto aos efeitos econômicos. Os resultados da presente pesquisa indicam que as empresas estão incorporando o tema em sua gestão, variando em níveis que vão da simples mensuração de suas emissões até a obtenção de algum nível de eficiência. Isso indica que as mudanças climáticas não estão mais sendo tratadas exclusivamente como uma externalidade, mas sim estão sendo incorporadas às atribuições das empresas.

Referências

ANTUNES, Reynaldo Galvão; QUALHARINI, Eduardo Linhares. A norma brasileira de mudanças climáticas – ABNT NBR ISO 14064. **IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. Niterói, RJ, 31 jul. a 02 ago. 2008.

APPOLINÁRIO, Fábio. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

AUTIO, Minna; HEISKANEN, Eva; HEINONEN, Visa. Narratives of ‘green’ consumers – the antihero, the environmental hero and the anarchist. **Journal of Consumer Behaviour**, v.8, 2009, p.40-53.

BALL, Timothy. Global warming: the cold, hard facts? Global warming is not due to human contribution of carbon dioxide. Dialogue with a Climate Change Contrarian. **Enouranois**. Feb. 2007. Disponível em http://www.enouranois.gr/english/political/Dialogue_with_a_Climate_Change_Contrarian.doc. Acesso em 27 nov. 2010.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2a. ed, São Paulo: Editora Saraiva, 2007.

BASKIN, J. Corporate responsibility in emerging markets. **The Journal of Corporate Citizenship**, v.24, winter 2006, p.29-47.

BAYON, Ricardo; HAWN, Amanda; HAMILTON, Katherine. **Voluntary Carbon Markets: An International Business Guide to What They Are and How They Work**. London: Earthscan, 2007.

BEBBINGTON, Jan. Sustainable development: a review of the international development, business and accounting literature. **Accounting Forum**, v. 25, n.2, p.128-157, jun. 2001.

BEBBINGTON, Jan; LARRINAGA-GONZALEZ, Carlos. Carbon Trading: Accounting and Reporting Issues. **European Accounting Review**, v.17, n.4, 2008, p.697-717.

BENDELL, Jem; CHAWLA, Inderpreet. The South and Carbondioxide: Every Cloud Has a Silver Lining. **Finance & The Common Good**, n. 27, v. II, 2007.

BM&FBOVESPA. **Índice Carbono Eficiente**. Disponível em <http://www.bmfbovespa.com.br/Indices/download/ICO2.pdf>. Acesso em 14 mai. 2011.

BOASSON, Elin Lerum. On the management success of regulative failure: standardised CSR instruments and the oil industry’s climate performance. **Corporate Governance**, v. 9, n.3, 2009, p.313-325.

- BODGER, Amanda; MONKS, Melissa. Getting in the red over green: The risks with 'green' marketing. **Journal of Sponsorship**, v.3, n.3, may.2010, p.284-293.
- BLYTH, William; HOUSE, Chatham. Incentives, Risk and Decision-Making in Mitigating Climate Change. **Energy, Environment and Development Programme EEDP CC BP 07/40**. Briefing Paper. Jun. 2007, p.1-8.
- BRASIL. **Cop16: Inventário de Emissões**. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/cop/panorama/o-que-o-brasil-esta-fazendo/inventario-de-emissoes>. Acesso em 30 jun. 2011.
- BRINKMAN, M. Climate change special initiative: a new look at carbon offsets. **McKinsey Quarterly**. Feb, 2010.
- BURRITT, R.L. Environmental reporting in Australia: current practices and issues for the future. **Business Strategy and the Environment**, v.11., n.6, nov./dec. 2002, p.391-406.
- BURTON, Camden D. An inconvenient risk: climate change disclosure and the burden on corporations. **Administrative Law Review**, v.62, n.4, fall 2010.
- BUSCH, Timo; HOFFMANN, Volker H. Ecology-Driven Real Options: An Investment Framework for Incorporating Uncertainties in the Context of the Natural Environment. **Journal of Business Ethics**, v.90, 2009, p. 295-310.
- CARBON DISCLOSURE PROJECT (CDP). **Carbon Disclosure Project 2009: Global 500 Report**. Disponível em www.cdpproject.net. Acesso em 19 fev.2010a.
- CARTER, R. M. The myth of dangerous human-caused climate change. **The AusIMM New Leaders' Conference**, Brisbane, 2-3 may. 2007, p.61-74.
- CARTER, R. M.; FREITAS, C. R. de; GOKLANY, I. M.; HOLLAND, D.; LINDZEN, R. S. Climate change: climate science and the Stern Review. **World Economics**, v.8, n.2, apr.-jun.2007, p.161-182.
- CHAPPLE, L.; CLARKSON, P.; GOLD, D. The cost of carbon: capital market effects of the proposed emission trading scheme (ETS). Working paper. **Social Science Research Network**. Disponível em http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1526895. Acesso em 10 out. 2010. Dec. 2009.
- CHARTERED ACCOUNTANTS OF CANADA. **Building a better MD&A: climate change disclosures**. A Canadian Performance Reporting Board Publication. Disponível em <http://www.cica.ca/research-and-guidance/mda-and-business-reporting/mda-publications/item12846.pdf>. Acesso em 13 nov. 2010. Outubro 2008.
- CHAUDHRY, Deepanshi. A brief study of the voluntary carbon markets, recent and future trends. Working Paper. **Social Science Research Network**. Disponível em

http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1334905. Acesso em 15 mar. 2011. Jul, 2008.

CHEN, S.; BOUVAIN, P. Is corporate responsibility converging? A comparison of corporate responsibility Reporting in the USA, UK, Australia and Germany. **Journal of Business Ethics**, v.87, 2009, p.299-317.

CLARK, Gordon L.; SALO, James. Corporate Governance and Environmental Risk Management: a Quantitative Analysis of “New Paradigms” Firms. Working Paper. Disponível em <http://liveweb.ouce.ox.ac.uk/research/transformations/wpapers/wpg06-05.pdf>. Acesso em 19 set. 2010. [2010?].

COLE, Matthew A. Environmental optimistics, environmental pessimists and the real state of the world – an article examining the *skeptical environmentalist: measuring the real state of the world* by Bjorn Lomborg. **The Economic Journal**, v.113, p.362-380, jun.2003.

CRAMTON, Peter; KERR, Suzi. Tradable Carbon Permit Auction. **Energy Policy**, v. 30, p.333-345, 2002.

DELOITTE. Leaving home: **Global Powers of Retail 2011**. Disponível em https://www.deloitte.com/assets/Dcom-Global/Local%20Assets/Documents/Consumer%20Business/GlobPowDELOITTE_14%20Jan.pdf. Acesso em 07 mar. 2011.

DICKINSON, Paul. Environmental Responsibility. **Financial Management**, may 2008, p.42-43.

DLUGOLECKI, Andrew. The Climate Change Challenge. **Risk Management**, may 2009.

ERION, Graham. The stock market to the rescue? Carbon disclosure and the future of securities-related climate change litigation. **Reciel**, v. 18, n.2, 2009, p.164-171.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. 4ª. Ed, São Paulo: Saraiva, 2004.

FUKUKAWA, K.; MOON, J. A japanese model of corporate social responsibility? A study of website reporting. **The Journal of Corporate Citizenship**, v.16, winter 2004, p.45-59.

GHG PROTOCOL. **Calculation Tools: frequently asked questions**. Disponível em <http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/faq>. Acesso em 13 nov. 2011.

GILL, D.L.; DICKINSON, S.J.; SCHARL, A. Communicating sustainability: a web content analysis of North American, Asian and European firms. **Journal of Communication Management**, v.12, n.3, 2008, p.243-262.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE. **About GRI**. Disponível em <https://www.globalreporting.org/Information/about-gri/Pages/default.aspx>. Acesso em 14 nov. 2011.

GOVIND, Paul. The role of the public as a regulatory actor in the context of climate change regulation. **Macquarie Journal of International and Comparative Environmental Journal (MqJICEL)**, v. 4, 2007, p.61-76.

GRIFFIN, Paul A.; LONT, David H.; SUN, Yuan. The relevance to investors of greenhouse emissions disclosures. Working Paper. **Social Science Research Network**. Disponível em http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1735555. Acesso em 14 jul. 2011.

GUENTHER, Edeltraud; NOWACK, Martin; WEBER, Gabriel. How do companies participating in voluntary initiatives report their climate change performance? Working Paper. Disponível em http://userpage.fu-berlin.de/~ffu/akumwelt/bc2008/papers/bc2008_368_Guenther.pdf. Acesso em 09 ago. 2010.

GUTERL, Fred. The Truth About Global Warming. **Newsweek**, jun. 23th, 2001. Disponível em <http://www.newsweek.com/2001/07/22/the-truth-about-global-warming.html>. Acesso em 12 fev. 2011.

HAIR Jr., J.F.; BABIN, B.; MONEY, A.H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Bookman, 2005.

HEDBERG, C.J.; von MALMBORG, F. The global reporting initiative and corporate sustainability reporting in Swedish companies. **Corporate Social – Responsibility and Environmental Management**, v.10, n.3, sep.2003, p.153-164.

HM GOVERNMENT. **The UK Low Carbon Transition Plan**: National strategy for climate and energy. Presented to Parliament pursuant to Sections 12 and 14 of the Climate Change Act 2008. Crown, 15 jul. 2009.

HOFFMAN, Andrew J.; WOODY, John G. **Mudanças climáticas: desafios e oportunidades empresariais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

IHS. **ISAE 3000 – International Standard on Assurance Engagements**. Disponível em <http://www.ess-home.com/regs/isae-3000.aspx>. Acesso em 11 mar. 2011.

INSTITUT DE L'ÉNERGIE ET DE L'ENVIRONNEMENT DE LA FRANCOPHONIE (IEPF). Analysis brief on the climate negotiations. **COP16**, CMP6. México, nov.19 – dec. 10, 2010.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **IPCC First Assessment Report 1990 (FAR)**: Working Group I: Scientific Assessment of Climate Change. Disponível em http://www.ipcc.ch/ipccreports/far/wg_I/ipcc_far_wg_I_full_report.pdf. Acesso em 27 nov. 2010. 1990.

_____. **IPCC Second Assessment Report**: Climate Change 1995. Disponível em

<http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-1995/ipcc-2nd-assessment/2nd-assessment-en.pdf>.

Acesso em 27 nov. 2010. 1995.

_____. **IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001 (TAR): Working Group I: The Scientific Basis.** Disponível em http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/. Acesso em 27 nov. 2010. 2001.

_____. **IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4): Working Group Report: The Physical Science Basis.** Disponível em http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_wg1_report_the_physical_science_basis.htm. Acesso em 27 nov. 2010. 2007.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 14000 – Environmental Management.** Disponível em http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/management_and_leadership_standards/environmental_management.htm. Acesso em 14 mar. 2011.

INVESTOR NETWORK ON CLIMATE RISK (INCR). **Investor Network on Climate Risk:** a project of CERES. Disponível em www.incr.com. Acesso em 19 set.2010.

JABBOUR, Charbel José Chiapetta; SANTOS, Fernando César Almada. Sob os ventos da mundaça climática: desafios, oportuidades e o papel da função produção no contexto do aquecimento global. **Gestão da Produção**, v. 16, n.1, jan.-mar. 2009, p.111-120.

JAMISON, Eric. The growth of greenhouse gas emission regulation, voluntary emission disclosure and the implications of climate change on SEC disclosure requirements. Wyne State University Law School, Juris Doctor Cadidate. Working Paper. Disponível em http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=eric_jamison. Acesso em 10 set. 2010. May, 2011.

JHA, Alok. Climate research chief Phil Jones stands down pending inquiry into linked emails. **Guardian.co.uk.** Disponível em <http://www.guardian.co.uk/uk/2009/dec/01/climate-change-scientist-steps-down>. Acesso em 14 out. 2010.

KAUFFMANN, Céline; LESS, Cristina Tébar. Business and Climate Change: An MNE Guidelines Perspective. **OECD Conference on Corporate Responsibility: Consumer Empowerment and Responsible Business Conduct.** OECD Conference Centre, Paris, 15 jun. 2009.

KIM, Eun-Hee; LYON, Thomas P. When Does Institutional Investor Activism Pay?: The Carbon Disclosure Project. Working Paper. Disponível em <http://www.2degreesnetwork.com/preview/resource/kim-and-lyon-cdp-2008/>. 2007.

KOLK, Ans; LEVY, David; PINKSE, Jonatan. Corporate Responses in an Emerging Climate

- Regime: The Institutionalization and Commensuration of Carbon Disclosure. **European Accounting Review**, v. 17, n.4, 2008, p.719-745.
- KOLK, Ans; MAUSER, Anniek. The evolution of environmental management: from stage models to performance evaluation. **Business Strategy and the Environment**, v. 11, p.14-31, 2002.
- KOLK, Ans; PINKSE, Jonatan. Market strategies for Climate Change. **European Management Journal**, v. 22, n.3, 2004, p.304-314.
- LEITE, Marcelo. Novos questionamentos sobre autores do IPCC. **Folha.com: Ciência em dia**. Disponível em http://cienciaemdia.folha.blog.uol.com.br/arch2010-01-31_2010-02-06.html. Acesso em 14 out. 2010.
- LEVY, David L.; KOLK, Ans. Strategic Responses to Global Climate Change: Conflicting Pressures on Multinationals in the Oil Industry. **Business and Politics**, v. 4, n. 3, 2002, p.275-300.
- LOMBORG, BJORN. **The skeptical environmentalist: measuring the real state of the world**. Cambridge Press University, 2001.
- MAIGNAN, I.; RALSTON, D.A. Corporate Social Responsibility in Europe and the US: insights from businesses self-presentations. **Journal of International Business Studies**, v.33, n.3, third quarter 2002, p.497-514
- MARCOVITCH, J. **Para mudar o futuro: mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais**. São Paulo, Editora Saraiva, 2006.
- MATSUMURA, E.; PRAKASH, R. VERA-MUNOZ, S. Carbon emissions and firm value. Working Paper. **Social Science Research Network**. Disponível em http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1688738&http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1688738. Acesso em 12 out. 2010. Jan, 2011.
- McFARLAND, Jeffrey M. Warming up to climate change risk disclosure. **Fordham Journal of Corporate & Financial Law**, v. 14, n.2, 2009, p.281-323.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Conferência das Partes**. Disponível em <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/27182.html#lista>. Acesso em 10 dez. 2011.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Agenda 21**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18>. Acesso em 18 dez. 2010.
- MOISANDER, Johanna. Motivational complexity of green consumerism. **International Journal of Consumer Studies**, v. 31, 2007, p.404-409.

MONBIOT, George. Climate change email scandal shames the university and require resignations. **Guardian.co.uk**. Disponível em

<http://www.guardian.co.uk/environment/georgemonbiot/2010/feb/02/climate-change-hacked-emails>. Acesso em 14 out. 2010. 2010.

MORAIS NETO, Siqueira de. Atitudes organizacionais relacionadas às mudanças climáticas: uma análise do comprometimento da alta administração. **II Seminário de Pesquisa Interdisciplinar**. GT01: Sustentabilidade e gestão estratégica na Administração. Florianópolis, 18-20 mai. 2010.

NEWELL, Peter; PATERSON, Matthew. The politics of the Carbon Economy. In: BOYKOFF, Maxwell, T. **The Politics of Climate Change: a Survey**. Disponível em http://128.138.136.233/students/envs_4800/newell_paterson_2009.pdf. Acesso em 18 out. 2010. 2009.

PACTO GLOBAL. **Pacto Global**. Disponível em <http://www.pactoglobal.org.br/pactoGlobal.aspx>. Acesso em 13 nov. 2011.

PORTER, Michael E.; REINHARDT, Forest L. A strategic approach to climate. **Harvard Business Review**, oct. 2007, p.22-26.

PRAKASH, Rachna; MATSUMURA, Ella Mae; VERA-MUNOZ, Sandra C. Voluntary Disclosures and the Firm-Value Effects of Carbon Emissions. Working Paper. **Social Science Research Network**. Disponível em http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1921809&http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1921809. Acesso em 18 ago. 2011. 2011.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**. Disponível em <http://www.pnud.org.br/odm/index.php>. Acesso em 19 dez. 2010.

RATANAJONGKOL, S.; DAVEY, H.; LOW, M. Corporate social reporting in Thailand. **Qualitative Research in Accounting & Management**, v.3, n.1, 2006, p.67-83.

REINHARDT, Forest L. **Down to Earth**. Harvard Business School Press, 2000.

RICHARDSON, Benjamin J. Climate finance and its governance: moving to a low carbon economy through socially responsible financing? **International and Comparative Law Quarterly**, v.58, jul. 2009, p.597-626.

RICHARDSON, Benjamin J. Reforming climate finance through investment codes of conduct. **Winconsin International Law Journal**, v.27, n.3, p.481-512, 2010.

ROSE, Anna. Gray v Minister for Planning: the rising tide, of climate litigation in Australia. **Sidney Law Review**, v.29, 2007, p.725-734.

ROSEBLOOM, Stephanie. At Wal-Mart, Labeling to Reflect Green Intent. **The New York Times**, july 15yh, 2009. Disponível em <http://www.nytimes.com/2009/07/16/business/energy-environment/16walmart.html>. Acesso em 08 mar. 2011.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. 3ª. ed., São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANTIN, Maria Fernanda Lima; ALVIM, Augusto Mussi; NUNES, Bernardo Fonseca. Responsabilidade ambiental das empresas de papel e celulose brasileiras participantes do Carbon Disclosure Project. **Ingepro**, v.1, p.147-159, 2009.

SCHNEIDER, Stephen. Global Warming: neglecting the complexities. **Scientific American**, p. 66-69, jan. 2002.

SCHWARTZ, Peter. Investing in Global Security. **Harvard Business Review**, oct. 2007, p.26-28.

SINGER, Peter. A fair deal on climate change. **Project Syndicate**. June, 2007. Disponível em <http://www.utilitarian.net/singer/by/200706--.htm>. Acesso em 13 set 2011.

SINGER, S. Fred. **Hot talk, cold science**: global warming's unfinished debate. Oakland: The Independent Institute, 1998.

SIMNETT, Roger; GREEN, Wendy; HUGGINS, Anna. GHG emissions standard on its way. **Technical focus**: GHG emissions. Oct, 2009.

SIMNETT, Roger; NUGENT, Michael; HUGGINS, Anna. Developing International Assurance Standard on Greenhouse Gas Statements. **Accounting Horizons**, v. 23, n.4, 2009, p.347-363.

SISTER, Gabriel. **Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto**: aspectos negociais e tributação. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SMITH, Jeffrey A.; MORREALE, Matthew; DREXLER, Kimberly. The SEC's Interpretative Release on Climate Change Disclosure. **Carbon and Climate Law Review**, v. 4, n.2, feb. 2010, p.147-153.

SOCIAL INVESTMENT FORUM FOUNDATION (SIFF). **Shareholder Resolutions Advance Social, Environmental and Corporate Governance Issues**. Disponível em http://www.socialinvest.org/resources/factsheets_resources/2008_Advocacy_Success_handout3.pdf. Acesso em 22 dez. 2010b. 2008.

SOUZA, Dayanne. Indústria do petróleo criou campanha contra IPCC, diz membro. **Terra Magazine**. Disponível em <http://terramagazine.terra.com.br/interna/0,,OI4735719-EI6586,00.html>. Acesso em 14 out. 2010.

STANGOR, Charles. **Research Methods for the Behavioral Sciences**. 2nd Ed, Boston: Houghton Mifflin, 2004.

STANNY, Elizabeth; ELY, Kirsten. Corporate Environmental Disclosures about the Effects of Climate Change. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 15, 2008, p.338-348.

STERN, Nicholas. **Stern Review: The economics of climate change**. Disponível em http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf. Acesso em 10 out. 2010. 2006.

SULLIVAN, Rory; MACKENZIE, Craig. Can Investor Activism Play a Meaningful Role in Addressing Market Failure? **Journal of Corporate Citizenship**, v.31, Autumn 2008, p.77-88.

SULLIVAN, Rory; PFEIFER, Stephanie. Moving the Capital Markets: The EU Emissions Trading Scheme. **The Journal of Corporate Citizenship**, v.33, Spring 2009, p.87-96.

SUSTAINABILITY CONSORTIUM. **Sustainability Consortium: About the Consortium**. Disponível em <http://www.sustainabilityconsortium.org/why-we-formed/>. Acesso em 07 mar. 2011.

TAYLOR, Peter. **Chill: a reassessment of global warming theory**. Clairview Books, 2009.

THE WORLD BANK GROUP. **Beyond Economic Growth: Students Book**. Disponível em <http://www.worldbank.org/depweb/english/beyond/global/chapter14.html>. Acesso em 18 out. 2011.

TILIO NETO, Petronio. **Ecopolítica das Mudanças Climáticas: o IPCC e o Ecologismo dos Pobres**. São Paulo: Plêiade, 2009.

TSCHOPP, D.J. Corporate social responsibility: a comparison between the United States and the European Union. **Corporate Social - Responsibility and Environmental Management**, v.12, n.1, 2005, p.55-59.

UNITED NATIONS (UN). **Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change**. 1998.

UNITED NATIONS (UN). **UN Climate Change Conference in Cancún delivers balanced package of decisions, restores faith in multilateral process**. Dec. 11th, 2010. Disponível em http://unfccc.int/files/press/news_room/press_releases_and_advisories/application/pdf/pr_20101211_cop16_closing.pdf. Acesso em 14 fev. 2011.

UNESCO. **The precautionary principle**. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001395/139578e.pdf>. Acesso em 13 mar. 2010. Mar. 2005.

UNITED NATIONS (UN). **Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention**

on Climate Change. 1998. Disponível em <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>. Acesso em 13 ago. 2010.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME FINANCE INITIATIVE. **Show me the money:** linking environmental, social and governance issues to company value. Disponível em http://www.unepfi.org/fileadmin/documents/show_me_the_money.pdf/. Acesso em 15 dez. 2010. 2006.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Establishment of an Ad Hoc Working Group on the Durban Platform for Enhanced Action.** Disponível em http://unfccc.int/files/meetings/durban_nov_2011/decisions/application/pdf/cop17_durbanplatform.pdf. Acesso em 15 nov. 2011a.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Status of the ratification of the Kyoto Protocol.** Disponível em http://unfccc.int/kyoto_protocol/status_of_ratification/items/2613.php. Acesso em 14 ago. 2011b.

UNITED NATIONS PRINCIPLES FOR RESPONSIBLE INVESTMENT (UNPRI). **The Principles for Responsible Investment.** Disponível em <http://www.unpri.org/principles/>. Acesso em 20 dez. 2010a.

UNITED NATIONS PRINCIPLES FOR RESPONSIBLE INVESTMENT (UNPRI). **Signatories to the Principles for Responsible Investment.** Disponível em <http://www.unpri.org/signatories/>. Acesso em 20 dez. 2010b.

United Nations Treaty Collections (UNTC). **Glossary of terms relating to Treaty actions.** Disponível em http://treaties.un.org/Pages/Overview.aspx?path=overview/glossary/page1_en.xml#acceptance. Acesso em 14 ago.2011.

WILLIAMS, Paul D. Rapid climate change: an overview for economists. **International Journal of Green Economics**, v. 3, n.1,2009, p.63-76.

WILLSON, Richard C.; MORDVINOV, Alexander V. Secular total solar irradiance trend during solar cycles 21-23. **Geophysical Research Letters**, v. 30, n.5, 2003.

WINTERGREEN, Jay. ISO 14064: International Standard for GHG Emissions Inventories and Verification. **16th Annual International Emissions Inventory Conference.** Disponível em http://www.epa.gov/ttn/chief/conference/ei16/session13/wintergreen_pres.pdf. Apr. 2007.

WITTNEBEN, Bettina B.F.; KIYAR, Dagmar. Climate change basics for managers. **Management Decisions**, v.47, n.7, 2009, p.1122-1132.

WOERDMAN, Edwin. Developing a European Carbon Trading Market: Will Permit Allocation Distort Competition and Lead to State Aid? **The Fondazione Eni Enrico Mattei Note di Lavoro Series Index**. Disponível em http://www.feem.it/web/attiv/_attiv.html. Acesso em 13 mar. 2011.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introdução à econometria**: uma abordagem moderna. São Paulo: Thomson Learning, 2002.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Climate change**: Greenhouse Gas Register: Achievements. Disponível em <http://www2.weforum.org/en/initiatives/ghg/GreenhouseGasRegister/Achievements/index.html>. Acesso em 22 dez. 2010a.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Climate change**: Greenhouse Gas Register: Participant Agreement. Disponível em https://members.weforum.org/pdf/GHG/GHGR_Participant_Agreement.pdf. Acesso em 22 dez. 2010b.

Glossário

Anexo I do Protocolo de Quioto: lista que contém a relação de países industrializados que deveriam aderir à meta de redução de emissões de gases de efeito estufa, segundo o Protocolo de Quioto.

Aquecimento global: aumento da temperatura média do ar próximo à superfície da Terra e dos oceanos, ao longo das últimas décadas.

Carbon Disclosure Project: organização independente que congrega investidores institucionais com o objetivo de coletar informações relativas às emissões de gases de efeito estufa pelas companhias de capital aberto.

CDP*n*: Indica a edição do relatório do *Carbon Disclosure Project* (CDP1: 2003, CDP2: 2004, CDP3:2005, CDP4:2006, CDP5:2007 e assim sucessivamente).

Conferências das Partes (COPs): são encontros dos países membros da UNFCCC visando a aplicação, funcionamento e acompanhamento das diretrizes do Protocolo de Quioto. Os locais e datas das COPs estão relacionados no Anexo D.

Emissões do escopo 1: todas as emissões diretas de gases de efeito estufa emitidas pela empresa (GHG Protocol, 2011).

Emissões do escopo 2: emissões indiretas de gases de efeito estufa da empresa, advindas do consumo de energia comprada, aquecimento ou refrigeração (GHG Protocol, 2011).

Emissões do escopo 3: outras emissões indiretas de gases de efeito estufa da empresa, como as advindas da extração e produção de matérias primas e de atividades de transporte por veículos não possuídos pela empresa (GHG Protocol, 2011).

Gases de efeito estufa: são gases “que absorvem e emitem radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro de radiação infravermelha da superfície Terra, da atmosfera e das nuvens” (IPCC, 2001, p.790).

GHG Protocol: ferramenta de contabilização internacional que determina métodos para quantificar e gerenciar as emissões de gases de efeito estufa.

Global Compact: é uma iniciativa da ONU que tem como objetivo “mobilizar a comunidade empresarial internacional para a adoção, em suas práticas de negócios, de valores fundamentais e internacionalmente aceitos nas áreas de direitos humanos, relações de trabalho, meio ambiente e combate à corrupção” (PACTO GLOBAL, 2011).

Global Reporting Initiative: é uma organização que provê uma metodologia para geração de relatórios de sustentabilidade para as empresas e demais organizações (GRI, 2011). Três

versões do guia para elaboração de relatórios de sustentabilidade, que contempla indicadores econômicos, sociais e ambientais, já foram lançadas. Em cada versão existem indicadores específicos para contemplar a publicação das emissões de gases de efeito estufa pelas empresas.

ISO 14064: Norma da ISO que compreende a metodologia para mensuração e publicação de emissões de gases de efeito estufa.

Mudanças climáticas: variação estatisticamente significativa tanto no estado médio do clima ou em sua variação, persistente por um período estendido (tipicamente décadas ou períodos maiores). Essas variações podem ser decorrentes de processos naturais, ocorrências externas, ou mudanças persistentes na composição da atmosfera do no uso do solo advindas de atividades humanas (IPCC, 2001, p.788).

Protocolo de Quioto: acordo mundial contendo princípios e mecanismos a serem implementados pelos países para o enfrentamento das mudanças climáticas.

Tonelada de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e): é uma medida que indica qual o potencial de aquecimento que um determinado tipo de gás de efeito estufa pode causar, usando como referência o aquecimento causado pelo dióxido de carbono. Por exemplo, uma tonelada de metano (CH₄) tem o mesmo efeito sobre as mudanças climáticas que 21 toneladas de gás carbônico.

Anexos

Anexo A – Relação de países pertencentes ao Anexo I do Protocolo de Kyoto de demais signatários

País	Anexo I	Signatário
ALBANIA		Sim
ALGERIA		Sim
ANGOLA		Sim
ANTIGUA AND BARBUDA		Sim
ARGENTINA		Sim
ARMENIA		Sim
AUSTRALIA	Sim	Sim
AUSTRIA	Sim	Sim
AZERBAIJAN		Sim
BAHAMAS		Sim
BAHRAIN		Sim
BANGLADESH		Sim
BARBADOS		Sim
BELARUS		Sim
BELGIUM	Sim	Sim
BELIZE		Sim
BENIN		Sim
BHUTAN		Sim
BOLIVIA		Sim
BOSNIA AND HERZEGOVINA		Sim
BOTSWANA		Sim
BRAZIL		Sim
BRUNEI DARUSSALAM		Sim
BULGARIA	Sim	Sim
BURKINA FASO		Sim
BURUNDI		Sim
CAMBODIA		Sim
CAMEROON		Sim
CANADA	Sim	Sim
CAPE VERDE		Sim
CENTRAL AFRICAN REPUBLIC		Sim
CHAD		Sim
CHILE		Sim
CHINA		Sim
COLOMBIA		Sim
COMOROS		Sim
CONGO		Sim
COOK ISLANDS		Sim

País	Anexo I	Signatário
COSTA RICA		Sim
COTE D'IVOIRE		Sim
CROATIA	Sim	Sim
CUBA		Sim
CYPRUS		Sim
CZECH REPUBLIC	Sim	Sim
DEMOCRATIC PEOPLE'S REPUBLIC OF KOREA		Sim
DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO		Sim
DENMARK	Sim	Sim
DJIBOUTI		Sim
DOMINICA		Sim
DOMINICAN REPUBLIC		Sim
ECUADOR		Sim
EGYPT		Sim
EL SALVADOR		Sim
EQUATORIAL GUINEA		Sim
ERITREA		Sim
ESTONIA	Sim	Sim
ETHIOPIA		Sim
EUROPEAN UNION	Sim	Sim
FIJI		Sim
FINLAND	Sim	Sim
FRANCE	Sim	Sim
GABON		Sim
GAMBIA		Sim
GEORGIA		Sim
GERMANY	Sim	Sim
GHANA		Sim
GREECE	Sim	Sim
GRENADA		Sim
GUATEMALA		Sim
GUINEA		Sim
GUINEA-BISSAU		Sim
GUYANA		Sim
HAITI		Sim
HONDURAS		Sim
HUNGARY	Sim	Sim
ICELAND	Sim	Sim
INDIA		Sim
INDONESIA		Sim
IRAN (ISLAMIC REPUBLIC OF)		Sim
IRAQ		Sim
IRELAND	Sim	Sim
ISRAEL		Sim
ITALY	Sim	Sim

País	Anexo I	Signatário
JAMAICA		Sim
JAPAN	Sim	Sim
JORDAN		Sim
KAZAKHSTAN		Sim
KENYA		Sim
KIRIBATI		Sim
KUWAIT		Sim
KYRGYZSTAN		Sim
LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC		Sim
LATVIA	Sim	Sim
LEBANON		Sim
LESOTHO		Sim
LIBERIA		Sim
LIBYAN ARAB JAMAHIRIYA		Sim
LIECHTENSTEIN	Sim	Sim
LITHUANIA	Sim	Sim
LUXEMBOURG	Sim	Sim
MADAGASCAR		Sim
MALAWI		Sim
MALAYSIA		Sim
MALDIVES		Sim
MALI		Sim
MALTA		Sim
MARSHALL ISLANDS		Sim
MAURITANIA		Sim
MAURITIUS		Sim
MEXICO		Sim
MICRONESIA (FEDERATED STATES OF)		Sim
MONACO	Sim	Sim
MONGOLIA		Sim
MONTENEGRO		Sim
MOROCCO		Sim
MOZAMBIQUE		Sim
MYANMAR		Sim
NAMIBIA		Sim
NAURU		Sim
NEPAL		Sim
NETHERLANDS	Sim	Sim
New Zealand		Sim
NEW ZEALAND		Sim
NICARAGUA		Sim
NIGER		Sim
NIGERIA		Sim
NIUE		Sim
NORWAY	Sim	Sim

País	Anexo I	Signatário
OMAN		Sim
PAKISTAN		Sim
PALAU		Sim
PANAMA		Sim
PAPUA NEW GUINEA		Sim
PARAGUAY		Sim
PERU		Sim
PHILIPPINES		Sim
POLAND	Sim	Sim
PORTUGAL	Sim	Sim
QATAR		Sim
REPUBLIC OF KOREA		Sim
REPUBLIC OF MOLDOVA		Sim
ROMANIA	Sim	Sim
RUSSIAN FEDERATION		Sim
RWANDA		Sim
SAINT KITTS AND NEVIS		Sim
SAINT LUCIA		Sim
SAINT VINCENT AND THE GRENADINES		Sim
SAMOA		Sim
SAN MARINO		Sim
SAO TOME AND PRINCIPE		Sim
SAUDI ARABIA		Sim
SENEGAL		Sim
SERBIA		Sim
SEYCHELLES		Sim
SIERRA LEONE		Sim
SINGAPORE		Sim
SLOVAKIA	Sim	Sim
SLOVENIA	Sim	Sim
SOLOMON ISLANDS		Sim
SOMALIA		Sim
SOUTH AFRICA		Sim
SPAIN	Sim	Sim
SRI LANKA		Sim
SUDAN		Sim
SURINAME		Sim
SWAZILAND		Sim
SWEDEN	Sim	Sim
SWITZERLAND	Sim	Sim
SYRIAN ARAB REPUBLIC		Sim
TAJKISTAN		Sim
THAILAND		Sim
THE FORMER YUGOSLAV REPUBLIC OF MACEDONIA		Sim
TIMOR-LESTE		Sim

País	Anexo I	Signatário
TOGO		Sim
TONGA		Sim
TRINIDAD AND TOBAGO		Sim
TUNISIA		Sim
TURKEY	Sim	Sim
TURKMENISTAN		Sim
TUVALU		Sim
UGANDA		Sim
UKRAINE	Sim	Sim
UNITED ARAB EMIRATES		Sim
UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND	Sim	Sim
UNITED REPUBLIC OF TANZANIA		Sim
UNITED STATES OF AMERICA	Sim	Não
URUGUAY		Sim
UZBEKISTAN		Sim
VANUATU		Sim
VENEZUELA		Sim
VIET NAM		Sim
YEMEN		Sim
ZAMBIA		Sim
ZIMBABWE		Sim

Fonte: UNFCCC (2011b)

**Anexo B – Índices das bolsas de valores
considerados na pesquisa**

Índice

Amsterdam Exchanges
Argentina Merval Index
ASX 300 Index
Bel 20 Index
Brazil Bovespa Stock Index
BSE Sensex 30 Index
CAC 40 Index
Chile Stock Mkt Slect
DAX Index
FTSE 100 Index
Hang Seng Index
Ho Chi Minh Stock Index
Ibex 35 Index
Jakarta Composite Index
Jasdaq Stock Index
Karachi 30 Index
Kospi Index
KRX 100 Index
Kuala Lumpur Comp Index
Mexico Bolsa Index
Nasdaq 100 Stock Index
Nikkei 225
NSE S&P CNX Nifty Index
NZX All Idex
OMX Stockholm 30 Index
Portugal PSI 20 Index
PSEi Philippine SE Index
Russell 1000 Index
S&P 500 Index
Shanghai SE Composite Index
Shenzhen SE Composite Index
Sri Lanka Colombo All SH
Stock Exchange of Thai Index
Straits Times Index
Swiss Market Index
Taiwan Taiex Index
Thai Set 50 Index
Topix Index
Tsec Twain 50 Index

Anexo C – Descrição de campos da Bloomberg

Variável	Campo da Bloomberg
Y_ESC1	SCOPE_1_EMISSIONS_GLOBALLY
	Total global amount of scope 1 emissions emitted by the company, measured in metric tons of carbon dioxide equivalent (mtCO2e). Scope 1 emissions are direct GHG (greenhouse gas) emissions from sources that are owned or operated by the company. Sources include combustion facilities, company owned or operated transportation, and physical or chemical processes. Field is part of Carbon Disclosure Project (CDP) group of fields.
Y_ESC2	SCOPE_2_EMISSIONS_GLOBALLY
	Total global amount of scope 2 emissions emitted by the company, measured in metric tons of carbon dioxide equivalent (mtCO2e). Scope 2 emissions are indirect GHG (greenhouse gas) emissions that are caused by the company through the consumption of imported heat, electricity, cooling, or steam. Also known as "Purchased Electricity". Field is part of Carbon Disclosure Project (CDP) group of fields.
RISC_REG	CDP_REGULATORY_RISK_EXP
	Indicates if the company considers itself exposed to climate change regulatory risk. The response is directly from the company's response to the Carbon Disclosure Project (CDP) questionnaire.
RISC_PHIS	CDP_PHYSICAL_RISK_EXP
	Indicates if the company considers itself exposed to climate change physical risk. The response is directly from the company's response to the Carbon Disclosure Project (CDP) questionnaire.
RISC_OTH	CDP_OTHER_RISK_EXP
	Indicates if the company considers itself exposed to any other risk associated with climate change. The response is directly from the company's response to the Carbon Disclosure Project (CDP) questionnaire.
F_VENDAS	SALES_REV_TURN
	Sales / Revenue / Turnover Sales/Revenue/Turnover: Total of operating revenues less various adjustments to Gross Sales. Adjustments: Returns, discounts, allowances, excise taxes, insurance charges, sales taxes, and value added taxes (VAT). Includes revenues from financial subsidiaries in industrial companies if the consolidation includes those subsidiaries throughout the report. Excludes inter-company revenue. Excludes revenues from discontinued operations. Includes subsidies from federal or local government in certain industries (i.e. transportation or utilities). Canada: May include royalty income and exclude royalty payments. France: Reporting formats are diverse:

Variável	Campo da Bloomberg
Cost summary method (en liste)	
Debit/credit format (en compte)	
	The debit/credit format lists all of the company's expenses and losses on the debit side and all its income and gains on the credit side, with no clear separation between operating and non-operating activities.
	Consolidation may be line-by-line, proportional, or by the equity method.
	When the equity method is used, equity earnings from associates are included under Non-Operating Gains and Losses.
Germany:	
	Net of taxes when available. Some companies include value-added tax (VAT) and other taxes.
Indonesia:	
	May include turnover from associated companies.
Ireland:	
	Excludes turnover from joint ventures and/or associates.
	Pre-FRS 3: Includes turnover from continuing and discontinued operations and turnover from acquisitions.
	Post-FRS 3: Includes turnover from continuing operations and acquisitions.
	Excludes turnover from discontinued operations.
	Net profits from discontinued operations appear in Extraordinary Losses (Gains).
Japan:	
	Please see IS297 for Total Operating Revenue (Japan) reported in the summary of company earnings report (Kessan Tanshin).
Luxembourg:	
	Reporting formats are diverse:
	Cost summary method (en liste)
	Debit/credit format (en compte)
	The debit/credit format lists all of the company's expenses and losses on the debit side and all its income and gains on the credit side, with no clear separation between operating and non-operating activities.
	Consolidation may be line-by-line, proportional or by the equity method.
	When the equity method is used, equity earnings from associates are included under Non-Operating Gains and Losses.
South Africa:	
	Excludes turnover from discontinued operations, if disclosed.
	Net profits from discontinued operations are placed in 'Extraordinary losses (gains) pre-tax.
	Turnover and Operating Profit from Discontinued Operations are displayed separately as a reference item.

Variável	Campo da Bloomberg
----------	--------------------

United Kingdom:

Excludes turnover from joint ventures and/or associates.

Pre-FRS 3: Includes turnover from continuing and discontinued operations and turnover from acquisitions.

Post-FRS 3: Includes turnover from continuing operations and acquisitions.

Excludes turnover from discontinued operations.

Net profits from discontinued operations appear in Extraordinary Losses (Gains).

Turnover and operating profit from discontinued operations are displayed separately as reference items.

U.S.:

May include royalty income.

BANKS

Sales/Revenue/Turnover:

Gross revenue from any operating activity.

Total revenue is defined as the sum of total interest income, investment income, trading profit (loss), commissions and fees earned and other operating income.

Excludes revenue from discontinued operations.

Revenue may be negative due to large trading account losses.

Japan:

Please see IS297 for Total Operating Revenue (Japan) reported in the summary of company earnings report (Kessan Tanshin).

FINANCIALS

Sales/Revenue/Turnover:

Total of interest income, trading account profits (losses), investment income, commissions and fees earned, and other operating income (losses).

Excludes revenue from discontinued operations.

Revenue may be negative due to large trading account losses.

Japan:

Please see IS297 for Total Operating Revenue (Japan) reported in the summary of company earnings report (Kessan Tanshin).

INSURANCES

Sales/Revenue/Turnover

Variável	Campo da Bloomberg
	<p>All revenues from any operating activities.</p> <p>The sum of net premiums earned, realized investment gain (loss), investment income, real estate operations, and other income.</p> <p>Excludes revenue from discontinued operations.</p>
	<p>UTILITIES</p> <p>Total Revenue:</p> <p>Includes revenues from electric, gas, water and other operating revenue.</p> <p>All revenues from any operating activity (principal activities).</p> <p>Gross revenues less adjustments.</p> <p>Excludes internal or inter-company revenues, except for privately held companies (utility subsidiaries).</p> <p>Excludes revenue from discontinued operations.</p>
	<p>REITS</p> <p>Sales/Revenue/Turnover:</p> <p>Revenues from real estate operating activities. Total of rental income, real estate sales (for Real Estate Operating companies), management and advisory fees, mortgage and note income and other operating income.</p> <p>Excludes equity in income from unconsolidated entities.</p> <p>Excludes gain/(loss) on sale of rental properties.</p>
	<p>MUNICIPAL G.O.</p> <p>Total of Operating Revenues. Includes revenues from charges for services, operating grants, capital grants, income taxes, property taxes, sales and use taxes, motor vehicle taxes, other taxes, unrestricted investment earnings and other miscellaneous revenues.</p>
F_VLR_MERC	CURR_ENTP_VAL
	<p>Also available as Historical field</p> <p>Current Enterprise Value = Market Capitalization</p> <p>+ Preferred Equity</p> <p>+ Minority Interest</p> <p>+ Short-Term and Long-Term Debt</p> <p>- Cash and Equivalents</p> <p>- Nominal Amount of Debt Included in Price</p> <p>Cash and Equivalents = Cash and Marketable Securities (industrials and utilities)</p> <p>Cash and Interbank Assets (banking)</p> <p>Cash only (financial services and insurance)</p>

Variável	Campo da Bloomberg
----------	--------------------

Market capitalization is based on the most recent price, financial statement data as of the most recent reporting period-end (quarter, semi-annual or annual)

For limited partnerships, enterprise value is the value of the limited partner, and does not include any value assigned to the general partner.

This field defaults to the company's current enterprise value in its fundamental currency. Currency overrides, via Equity Fundamental Currency (DS215, EQY_FUND_CRNCY), cannot be used for this field

For the current enterprise value in another currency, use Currency Adjusted Current Enterprise Value (RR937, CRNCY_ADJ_CURR_EV).

For historical enterprise value, use Enterprise Value (RR472, ENTERPRISE_VALUE).

Returns shown in millions.

F_IDADE_ATVS	ACCUM_DEPR_TO_TOT_ASSET
--------------	-------------------------

Accumulated Depreciation to Total Assets

Accumulated Depreciation to Total Assets is calculated as follows:

$(\text{Accumulated Depreciation} / \text{Total Assets}) * 100$

This ratio is applicable to Industrial & Insurance sectors.

F_VD_EXT	IS_EXPORT_SALES
----------	-----------------

Export Sales

F_ALAV	TOT_DEBT_TO_TOT_ASSET
--------	-----------------------

INDUSTRIALS

Total debt to total assets (in percentage) is calculated as follows:

ST Borrowings + LT Borrowings

----- * 100

Total Assets

BANKS

Total debt to total assets is calculated (in percentage) as follows:

$(\text{ST Borrowings} + \text{LT Borrowings} + \text{Securities Sold with a Repurchase Agreement}) / \text{Total Assets}$

Variável	Campo da Bloomberg
----------	--------------------

FINANCIALS

Total debt to total assets (in percentage) is calculated as follows:

(ST Borrowings + LT Borrowings + Securities Sold with a Repurchase Agreement) divided by Total Assets

INSURANCES

Total debt to total assets (in percentage) is calculated as follows:

ST Borrowings + LT Borrowings

----- * 100

Total Assets

UTILITIES

Total debt to total assets (in percentage) is calculated as follows:

ST Borrowings + LT Borrowings

----- * 100

Total Assets

F_QTOBIN	TOBIN_Q_RATIO
----------	---------------

F_LIQ	CUR_RATIO
-------	-----------

Current Ratio

INDUSTRIALS

Current ratio is calculated using the following formula:

Current Assets

Current Liabilities

UTILITIES

Current ratio is calculated using the following formula:

Current Assets

Variável	Campo da Bloomberg

Current Liabilities	
F_EBITDA	EBITDA
EBITDA(Earn Bef Int Dep & Amo)	
Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization (EBITDA) is calculated using the following formula:	
Operating Income (IS033) + Depreciation & Amortization (CF011)	
Note: Depreciation & Amortization is taken from the cash flow statement	
For REITs, Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization is calculated as follows:	
Operating Income + Provision for Loan Losses + Depreciation Expense + Interest Expense	
For utilities, EBITDA includes amortization of nuclear fuel.	
Available for industrial, financial, utility and REIT and Muni Revenue formats.	
In the financial format, EBITDA is calculated as Operating Income (IS033) + Interest Expense (IS022) + Depreciation & Amortization (CF011). This ratio may not be meaningful for companies in the financial format where interest is a major component of revenue.	
Equity Index:	
EBITDA per Share, calculated by summing Trailing 12 Month EBITDA Per Share (RR856, TRAIL_12M_EBITDA_PER_SHARE) of the member companies times the shares in the index, divided by the index divisor.	
F_AT	BS_TOT_ASSET
Total Assets	
INDUSTRIALS	
Total Assets:	
The total of all short and long-term assets as reported on the Balance Sheet.	
BANKS	
Total Assets:	
This is the sum of Cash & bank balances, Fed funds sold & resale agreements, Investments for Trade and Sale, Net loans, Investments held to maturity, Net fixed assets,	

Variável	Campo da Bloomberg
-----------------	---------------------------

Other assets, Customers' Acceptances and Liabilities.

Canada:

This is the sum of Cash & Bank Balances, Short Term Investments, Interbank Assets, Securities Purchased with Resale Agreements, Net loans, Investments Held to Maturity, Net fixed assets, Other assets, Customers' Acceptances and Liabilities.

FINANCIALS

Total Assets:

Total assets is equal to the sum of Cash & near cash items, Short-term investments & securities inventory, Net receivables, Total Long-Term Investments, Net fixed assets, and Other assets.

INSURANCES

Total Assets:

Total assets is the sum of Cash & Near Cash Items, Net Receivables, Total Investments, Net Fixed Assets, Deferred Policy Acquisition Costs, and Other Assets

UTILITIES

Total Assets:

This account will generally equal Total Assets in the annual report, except when Utility plant is net of deferred income taxes. Deferred income taxes is presented on the credit or liability side of the balance sheet.

This item is balancing both the debit (assets) and credit (liabilities and shareholders' equity) sides.

REITS

Total Assets:

Total Assets is the sum of Net Real Estate Investments, Cash and Equivalents, Other Investments, Receivables, Other Assets and Restricted Assets.

MUNICIPAL G.O.

The total of all short-term, restricted, capital and long-term assets as reported on the statement of net assets.

R_BETA	RISK_PREMIUM
---------------	---------------------

Also available as Historical field

Average additional return required by an investor as compensation for investing in equities rather than a risk-free instrument. Risk premium is the product of Country Risk - Premium (VM109, COUNTRY_RISK_PREMIUM) and applied beta.

Variável	Campo da Bloomberg
R_VOLAT	VOLATILITY_360D
Volatility 360 Day	
EMPREG	NUM_OF_EMPLOYEES
Number of employees	
C_GRI	GRI_COMPLIANCE
GRI Criteria Compliance	
Indicates whether the company is in compliance with Global Reporting Initiative (GRI) criteria. Field part of Environmental, Social or Governance (ESG) group of fields.	
C_PUBLIC_DISC	EMISSIONS_DISCLOSURE_INDICATOR
Indicates whether the company has disclosed their carbon emissions to the Carbon Disclosure Project (CDP). Possible return values are: 1-Public Disclosure, 2-Private Disclosure. A return value of 'N.A.' indicates that no disclosure has been made. Field is part of Carbon Disclosure Project (CDP) group of fields.	
C_ISO_14000	ISO_14001_SITES
ISO 14001 Certified Sites	
Number of sites the company owns that are certified by the ISO 14001 environmental management standards. Field is part of the Environmental, Social or Governance (ESG) group of fields.	
Japan: Data may be provided by CanPan.	
SETORES	GICS_INDUSTRY_GROUP
A numeric code indicating GICS industry group classification. GICS (Global Industry Classification Standard) is an industry classification standard developed by Morgan Stanley Capital International (MSCI) in collaboration with Standard & Poors (S&P). The Global Industry Classification Standard consists of 10 sectors, 24 industry groups, 62 industries, and 132 sub-industries. The GICS classification assigns an industry group to each company according to its principal business activity.	
For Corps/Pfds: GICS data is retrieved for the Company ID (ID035, ID_BB_COMPANY) associated with the security.	
Fonte: Bloomberg	

Anexo D – Conferência das Partes

COP	Local	Ano
COP-1	Berlim, Alemanha	1995
COP-2	Genebra, Suíça	1996
COP-3	Quioto, Japão	1997
COP-4	Buenos Aires, Argentina	1998
COP-5	Bonn, Alemanha	1999
COP-6	Haia, Holanda	2000
COP-7	Marrakech, Marrocos	2001
COP-8	Nova Delhi, Índia	2002
COP-9	Milão, Itália	2003
COP-10	Buenos Aires, Argentina	2004
COP-11	Montreal, Canadá	2005
COP-12	Nairóbi, Quênia	2006
COP-13	Bali, Indonésia	2007
COP-14	Poznan, Polônia	2008
COP-15	Copenhage, Dinamarca	2009
COP-16	Cancún, México	2010
COP-17	Durban, África do Sul	2011

Fonte: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2011)