



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

## **IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS MODELOS DE NEGÓCIOS DAS EMPRESAS BRASILEIRAS**

**MARIANA MERGULHÃO SANTOS CASTRO**  
COPPEAD - Universidade Federal do Rio de Janeiro  
mergulhaomariana@gmail.com

**CELSO FUNCIA LEMME**  
COPPEAD - Universidade Federal do Rio de Janeiro  
celso@coppead.ufrj.br

# **IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS MODELOS DE NEGÓCIOS DAS EMPRESAS BRASILEIRAS**

## **RESUMO**

O objetivo desta pesquisa foi entender o impacto das mudanças climáticas no modelo de negócio das empresas brasileiras, identificando riscos e oportunidades envolvidos e a associação com o desempenho financeiro corporativo. A base de dados dos anos de 2013 e 2014 do Carbon Disclosure Project (CDP) foi analisada com uma abordagem descritiva, complementada por testes de hipóteses de proporções. Dos 17 setores destacados pela literatura como de alto impacto ambiental, doze compuseram a amostra de empresas. Com relação à governança climática, depreendeu-se que a maior parte das empresas brasileiras expõe integração com a estratégia, envolvimento da liderança e com formuladores de políticas, bem como comunicação externa do assunto e relato e verificação das emissões de GEE. Entretanto, ainda carecem de desenvolvimento a aplicação de incentivos aos funcionários, o estabelecimento de metas e o envolvimento com a cadeia de suprimentos. Na análise dos riscos e oportunidades, a maior parte das empresas não mede adequadamente o impacto financeiro potencial das iniciativas climáticas, o que pode ser devido à ausência ou insuficiência de um sistema de gerenciamento de informações climáticas integrado com as áreas de finanças e planejamento. Alguma evolução nesse campo pode ser percebida nas iniciativas climáticas relatadas mais recentemente.

**Palavras-chave:** mudanças climáticas; modelos de negócios; desempenho financeiro; riscos e oportunidades.

## **THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE BUSINESS MODELS OF BRAZILIAN COMPANIES**

### **ABSTRACT**

The present paper seeks to analyze the impact of climate change on the business models of Brazilian companies, focusing on business risks and opportunities and on links with corporate financial performance. The Carbon Disclosure Project's (CDP) 2013 and 2014 databases were analyzed with a descriptive approach, together with statistical hypothesis testing for proportions. Twelve of the seventeen industry sectors highlighted by the literature as being of high environmental impact were represented in the sample. With regards to climate governance, the majority of Brazilian companies reported integration with the strategy involving leadership, policymakers, external communication, as well as reporting and assurance of greenhouse gas emissions. However, aspects like incentives for employees, setting specific goals and involvement in the supply chain still require further development. Upon analysis of business risks and opportunities, it was clear that most companies do not assess the financial impact of their climate initiatives. This may be due to a lack or insufficiency of a climate information management system and its integration with companies' financial departments. However, more recent climate initiatives seem to be closer to integration with financial performance when compared to past ones.

**Keywords:** climate change; business model; financial performance; risks and opportunities.

## 1)INTRODUÇÃO

Conforme o Intergovernmental Panel on Climate Change (2013) – IPCC –, ao longo dos últimos séculos a atmosfera e o oceano aqueceram, a quantidade de neve ou gelo diminuiu, o nível do mar subiu e a concentração de gases de efeito estufa (GEE) aumentou significativamente. O relatório, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis* (IPCC, 2013), argumenta que as atividades humanas afetam o orçamento de energia, à medida que alteram as emissões e as concentrações atmosféricas de importantes gases e as propriedades da superfície da Terra.

Seja impulsionada por forças naturais ou humanas, a mudança do clima pode levar a mudanças na probabilidade de ocorrência ou intensidade de eventos climáticos extremos (IPCC, 2013). Esses eventos geram impactos que incluem alteração no ecossistema, perturbações na produção de alimentos e fornecimento de água, danos à infraestrutura e assentamentos, morbidez e mortalidade e consequências para a saúde mental e bem-estar humano (IPCC, 2014a).

De acordo com Stern (2007b), o estoque de gases de efeito estufa em 2006 era de 430 partes por milhão (ppm) e, mesmo que o fluxo anual de emissões parasse de aumentar, em 2050 seria o dobro do período anterior à Revolução Industrial (280 ppm), contexto em que o aumento da temperatura média global seria superior a 2°C. O IPCC (2014a) estima que as perdas econômicas anuais para o aumento da temperatura de 2°C estarão entre 0,2 e 2% do PIB. Os efeitos da mudança do clima não serão distribuídos de maneira uniforme, com países e pessoas mais pobres sofrendo primeiro e de forma mais intensa, pois as regiões em desenvolvimento já apresentam temperatura mais elevada, são dependentes da agricultura e possuem provisão de saúde e serviços públicos inadequados (IPCC, 2014a; STERN, 2007b).

O estudo Economia da Mudança do Clima no Brasil (MARCOVITCH; MARGULIS; DUBEUX, 2010) afirma que o PIB brasileiro pode diminuir em até 2,3% e os piores efeitos da mudança do clima serão sentidos nas regiões Norte, com a “savanização” da Amazônia, e Nordeste, com diminuição das chuvas e vazão dos rios, perdas agrícolas e retrocesso da pecuária. Por outro lado, o Brasil apresenta oportunidades de baixo custo para a transição para uma economia de baixo carbono, como medidas de eficiência energética, mudança na matriz de transporte, pequenas centrais hidrelétricas, térmicas a bagaço de cana-de-açúcar e redução do desmatamento (PBMC, 2013).

Apesar da correlação entre as emissões de CO<sub>2</sub> per capita com o PIB per capita, Stern (2007b) afirma que não é preciso escolher entre evitar alterações climáticas e crescimento econômico. É possível “descarbonizar” a economia e manter o desenvolvimento, com o combate às alterações climáticas servindo como estratégia pró-crescimento a longo prazo.

A preocupação dos investidores institucionais tem aumentado na última década, o que pode ser exemplificado pela formação de três instituições: o *Carbon Disclosure Project* (CDP), o *Investor Network on Climate Risk* e o *Institutional Investor Group on Climate Change* (INNOVEST STRATEGIC VALUE ADVISORS, 2007). As mudanças climáticas e os impactos da escassez de recursos tornaram-se questões relevantes que afetam a capacidade das empresas de competirem. Investidores começam a avaliar o comportamento das empresas e a tentar precificar os riscos ambiental, social e de governança. Segundo Kahn e Fox (2013), os investidores que têm incorporado esses princípios em seus processos e decisões de investimento serão beneficiados.

A partir dessas questões, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar o impacto das mudanças climáticas nos modelos de negócio das empresas brasileiras, considerando o relacionamento com a estratégia, governança, riscos ou oportunidades e associação com o desempenho financeiro corporativo. Para as empresas, a principal contribuição deste estudo seria o aperfeiçoamento dos modelos de negócios; para os formuladores de políticas públicas, melhor entendimento de problemas e prioridades setoriais; para os investidores, avanço nos

critérios de análise e construção de carteiras; e para a academia, avanço no conhecimento sobre as implicações das mudanças climáticas no desempenho corporativo.

O restante deste artigo está organizado em quatro seções: o item 2 faz uma breve revisão da literatura; o item 3 apresenta a metodologia; o item 4 discute os principais resultados; e, finalmente, o item 5 destaca as principais conclusões e contribuições do estudo.

## 2) REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os riscos climáticos variam conforme determinantes externos e internos das empresas e requerem diferentes respostas e estratégias de gestão. Os principais determinantes da exposição aos riscos de carbono são: o setor, a distribuição geográfica da operação, a natureza do mercado e fatores específicos da empresa (INNOVEST STRATEGIC VALUE ADVISORS, 2007). O IPCC (2014b) estudou de forma mais detalhada os setores de energia, água, transporte, turismo, seguro e agricultura, além de citar outros setores primários, secundários e terciários, como pesca, floresta, minas, fábricas e construção e serviços de saúde.

A Lei nº 10.165/00 (BRASIL, 2000) lista as atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais e as classifica de acordo com o potencial de poluição (PP) e grau de utilização (GU) de recursos naturais. As atividades com maior impacto são: extração e tratamento de minerais; indústria metalúrgica; indústria de papel e celulose; indústria de couros e peles; indústria química; e transporte, terminais, depósitos e comércio de carga perigosa.

Na pesquisa de Chu e Schroeder (2010), é interessante notar que as únicas empresas que não tinham adotado medidas sobre mudanças climáticas (pequenas e médias empresas) apontavam requisitos legais e de fornecedores como motivadores, revelando uma abordagem reativa. Calcular e reportar emissões, requisitos básicos para governança climática, pode ser um desafio para pequenas e médias empresas. No Brasil, empresas mencionaram como fatores de estímulo, em ordem decrescente de importância, a reputação, a eficiência operacional, a prática da responsabilidade social e a competitividade (MACEDO-SOARES et al., 2011).

A partir de uma pesquisa de campo em empresas com reputação de ter as melhores práticas em sustentabilidade, Epstein, Buhovac e Yuthas (2014) investigam como os gerentes integram impacto financeiro, social e ambiental no dia a dia do negócio, lidando com demandas concorrentes, recursos limitados e sendo avaliados por lucros de curto prazo. Os resultados demonstram que os gerentes são capazes de administrar essas três perspectivas simultaneamente porque: 1) reconhecem o valor financeiro das reações dos *stakeholders* ao desempenho social e ambiental; 2) utilizam a tecnologia e inovação de forma criativa para superar cenários financeiros não favoráveis; e 3) alicerçam em valores organizacionais que sustentam o pensamento de longo prazo.

Michalisin e Stinchfield (2010) destacam três iniciativas amplas de mudanças climáticas destinadas a reduzir o dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa: (1) desenvolvimento de substitutos de energia para o petróleo e o carvão; (2) desenvolvimento de fontes de energia renováveis; e (3) trabalhar de forma colaborativa com empresas, governos, organizações não governamentais (ONGs) e outras partes interessadas em soluções de larga escala sobre mudanças climáticas.

As normas vigentes que regulam o reporte financeiro não requerem que as empresas comuniquem informações ambientais (WEGENER et al., 2012). Essa lacuna motivou investidores institucionais a procurarem novas maneiras de conseguir essa informação. O *Carbon Disclosure Project* (CDP), organização internacional sem fins lucrativos, se destaca nessa relação entre investidores e empresas, representando o maior repositório de dados e divulgador de informações ambientais (mudanças climáticas, água e florestas). Os

*stakeholders* que utilizam essas informações querem conhecer as estratégias de mitigação e avaliar a capacidade de adaptação em cenários mais drásticos (CDP, 2013a).

O CDP foi formado pela comunidade de investidores – entre bancos, fundos de pensão, gestoras de ativos e seguradoras – e anualmente, a partir de 2003, solicita informações a mais de 4.500 empresas e publica um relatório. Em 2014, havia 767 investidores signatários, correspondendo a US\$ 92 trilhões em ativos. O pedido de informações é por questionário *online*, com três principais tópicos: gestão, riscos e oportunidades e emissões. Em 2013 o CDP foi a instituição de maior credibilidade entre as que publicam *ratings*, índices ou *rankings* de sustentabilidade (GLOBESCAN; SUSTAINABILITY, 2013).

O IPCC (2014a) mapeou os principais riscos com alcance para todos os setores e regiões. Para o Brasil, os riscos mais significativos são: diminuição da produção e qualidade dos alimentos, alterações no fluxo do rio Amazonas, aumento de mortalidade e queimadas na floresta amazônica, degradação de manguezais na costa norte da América do Sul.

Subramaniam et al. (2014) relatam quatro categorias de risco de carbono: estratégicos (novos produtos e tecnologias emergentes), operacionais (pegada de carbono e uso de energia), de conformidade (regulamentação) e de relatório (pressão para transparência). Outra pesquisa, com líderes empresariais globais, mostra que, embora a consciência de uma crise que se aproxima seja alta, a maioria das empresas vê isso como apenas um risco que precisa ser gerenciado e não como nova oportunidade que pode ser aproveitada (THE CARBON TRUST, 2014).

Além de introduzir internamente a perspectiva socioambiental na gestão das empresas, a transparência também é relevante. Divulgações de emissões de carbono, por exemplo, informam aos investidores os custos futuros que podem ser impostos às empresas (MATSUMURA; PRAKASH; VERA-MUNOZ, 2013). A PricewaterhouseCoopers-PwC (2013a) entrevistou CEOs sobre questões socioambientais, constatando que a divulgação de informações não-financeiras está em ascensão, com a sua utilização para embasar decisões de investimento.

A relação entre o desempenho socioambiental (DSA) e desempenho financeiro corporativo (DFC) é embasada em uma série de teorias, que sustentam causalidade positiva ou negativa e sua direção. Argumentos que defendem a relação negativa alegam que as atividades socioambientais requerem parte significativa dos recursos da companhia, na esperança de obter benefícios incertos em futuro distante; em contrapartida teorias microeconômicas neoclássicas defendem o relacionamento positivo, enfatizando o papel dessas atividades em reduzir a extensão dos custos externalizados (ZIEGLER; BUSCH; HOFFMANN, 2009).

Existem três abordagens básicas para o estudo do impacto do desempenho socioambiental no desempenho financeiro corporativo: análise de portfólio, estudo de eventos e regressão. A primeira compara o desempenho financeiro de portfólios formados por empresas com diferentes níveis de desempenho socioambiental. O estudo de eventos analisa o impacto de anúncios ou iniciativas socioambientais sobre o retorno das ações. Finalmente, a análise de regressão busca relacionar o desempenho financeiro corporativo com diversas variáveis operacionais, financeiras e socioambientais (WAJNBERG e LEMME, 2009).

As pesquisas que exploram a relação entre desempenho socioambiental e desempenho financeiro apresentam resultados conflitantes (CHEN; TANG; FELDMANN, 2014). Horváthová (2010) examina a heterogeneidade dessa relação através de uma meta-análise de 64 resultados de 37 estudos empíricos. A autora conclui que a escolha da metodologia influencia o resultado, sugerindo que é importante considerar o viés da variável omitida, bem como aponta o tempo de cobertura apropriado. O tipo de variável financeira utilizada (contábil, de mercado ou mista) não se mostrou relevante, ao contrário do tipo de variável ambiental (quantitativa ou qualitativa).

Ainda com o objetivo de consolidar vários estudos, Endrikat, Guenther e Hoppe (2014) fizeram uma meta-análise de 149 trabalhos, concentrando atenção na direção da causalidade e na natureza multidimensional do desempenho ambiental. Os resultados indicaram relação positiva e parcialmente bidirecional entre DSA e DFC, mais forte quando há uma abordagem estratégica ambiental proativa.

The Carbon Trust (2014) destaca que a crise de recursos (água, resíduos, uso da terra) força as empresas a encontrar novos métodos de produção, tratar o consumo desnecessário e desenvolver modelos de negócios inovadores com a sustentabilidade no centro das operações. Com o propósito de avaliar as iniciativas socioambientais das organizações, Epstein e Roy (2003) desenvolveram uma classificação em quatro níveis de associação com o desempenho financeiro. Os autores argumentam que a única forma de integrar os aspectos socioambientais na estratégia empresarial é a partir da identificação da justificativa de negócio (*business case*). Os quatro níveis são:

- Nível 1: informações meramente descritivas, não quantificadas nem monetizadas, dissociadas do desempenho financeiro;
- Nível 2: informações quantificadas em termos físicos, porém não monetizadas, não podendo ser diretamente relacionadas ao desempenho financeiro e à geração de valor para a empresa;
- Nível 3: informações quantificadas e monetizadas, porém apenas parcialmente associadas ao desempenho financeiro e à geração de valor, pois se restringem a discorrer sobre gastos ou receitas isolados associados às iniciativas socioambientais, sem medir a criação de valor;
- Nível 4: informações quantificadas e monetizadas, articulando investimentos, custos e receitas, ou seja, integrando os impactos de determinada ação no fluxo de caixa da companhia e avaliando a proteção ou geração de valor. São, portanto, diretamente associadas ao desempenho financeiro corporativo.

Cardoso e Lemme (2011) buscaram identificar o grau de associação entre as ações ambientais e o desempenho financeiro nas informações divulgadas pelas empresas líderes na publicação de relatórios de sustentabilidade no Brasil. Os resultados indicaram que as empresas pouco associam suas iniciativas ambientais ao desempenho financeiro corporativo. Apenas 5% de todas as informações ambientais eram monetizadas e relacionadas aos benefícios financeiros. Os autores argumentam que as empresas podem considerar confidenciais as informações sobre os benefícios financeiros provenientes das iniciativas ambientais ou ainda não conseguiram definir métodos para expressar financeiramente os efeitos das ações.

### **3)MÉTODO DE PESQUISA**

O universo da pesquisa compreendeu as companhias que atuam no mercado brasileiro. A amostra escolhida consistiu nas empresas que responderam o pedido de informações do CDP nos anos de 2013 e 2014, com informações relativas ao ano anterior ao da resposta.

Em 2013, 56 organizações responderam à instituição, porém apenas 49 respostas foram analisadas. As eliminações foram: quatro empresas que incorporaram sua resposta à matriz no exterior; uma empresa que respondeu em conjunto com a matriz brasileira; e duas *holdings* que responderam de forma consolidada sobre suas investidas, sendo que duas dessas investidas possuem questionário respondido individualmente. Somente foram consideradas as respostas individuais de cada empresa, não incluindo na amostra as empresas que tiveram respostas fornecidas de forma incompleta apenas pela *holding*. Em 2014, o número de organizações respondentes foi de 58, sendo 50 respostas analisadas. As eliminações foram: quatro empresas tiveram suas respostas incorporadas à matriz no exterior e uma à matriz

brasileira; duas em que as *holdings* responderam para suas investidas; e uma forneceu informações sobre mudanças climáticas, porém não respondeu ao questionário.

As empresas foram categorizadas em setores de atuação de acordo com a classificação da BM&FBovespa, que as classifica em setor, subsetor e segmento, porém apenas as duas primeiras classificações foram aproveitadas. De forma geral, a classificação para a pesquisa contemplou o setor. Entretanto, alguns setores contêm subsetores classificados em alto ou baixo impacto ambiental. Dessa forma, o subsetor foi utilizado em alguns casos para que esse aspecto pudesse ser considerado. A quantidade de empresas por setor (ou sub-setor) é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de empresas da amostra por setor (ou sub-setor).

Setores	Empresas convidadas (CDP)		Amostra	
	2013	2014	2013	2014
Agropecuária	1	1	-	-
Água e saneamento	2	2	2	2
Alimentos processados	4	6	3	3
Bebidas	1	1	1	-
Bens industriais	5	5	2	2
Construção e engenharia	10	10	2	2
Consumo cíclico	9	10	3	3
Consumo não cíclico - outros	4	4	2	3
Energia elétrica	12	13	9	9
Financeiro e outros	17	18	9	10
Fumo	1	1	-	-
Gás	-	1	-	-
Madeira e papel	4	4	3	3
Mineração	3	2	1	1
Petróleo, gás e biocombustível	5	3	2	2
Químicos	1	1	1	1
Saúde	4	3	1	2
Siderurgia e metalurgia	4	4	1	1
Tecnologia da informação	2	1	-	-
Telecomunicações	4	4	2	2
Transporte	7	6	5	4
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>49</b>	<b>50</b>

A fonte dos dados foram as respostas ao questionário *online* do CDP dos anos de 2013 e 2014, disponibilizadas pelo CDP através de parceria de pesquisa, que incluiu também a Catavento Consultoria, especializada em estratégia e gestão empresarial para a sustentabilidade. Os questionários de cada ano correspondem às informações do ano anterior. O questionário tem três tópicos: gestão, riscos & oportunidades e emissões, distribuídos em catorze questões principais, que, dependendo da resposta da empresa, podem se abrir em diversas sub-questões. Ao todo, são 114 perguntas compostas por: questões abertas, cabendo à empresa descrever a ação, processo ou contexto requerido ou relatar o volume ou valor de determinado item; e questões fechadas, em que a empresa escolhe uma opção dentro de uma lista.

As respostas aos questionários foram tratadas de acordo com o seguinte protocolo de pesquisa:

1) Comparação entre os setores de alto impacto ambiental com os setores da amostra brasileira do CDP. A identificação dos setores de alto impacto ambiental, listados no Quadro 1, foi gerada pela união das seguintes fontes: Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000: altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio

Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências; Relatório da Innovest Strategic Value Advisors (2007); Capítulo 10 do relatório do IPCC (2014); Setores que mais contribuem para emissão de GEE, segundo Ecofys (2013); Setores de alto impacto na dimensão ambiental da BM&FBovespa.

Quadro 1 - Setores de alto impacto ambiental

<b>Setores de alto impacto ambiental</b>
1. Agropecuária
2. Água e saneamento
3. Alimentos processados
4. Bens industriais
5. Construção e engenharia
6. Energia elétrica
7. Fumo
8. Gás
9. Indústria de couros e peles
10. Madeira e papel
11. Mineração
12. Petróleo, gás e biocombustível
13. Químicos
14. Siderurgia e metalurgia
15. Telecomunicações
16. Transporte
17. Turismo

2) Mapeamento da amostra por meio de estatística descritiva com o objetivo de resumir e descrever as características de governança climática das empresas;

3) Mapeamento dos riscos (ou oportunidades) relacionados às mudanças climáticas por meio das classes propostas por Abrão (2011): regulatório, físico, reputação, mercado, financeiro, crédito, operacional e político. Foram utilizados também os direcionadores presentes no questionário do CDP (2013c) encontrados nas questões CC5.1 e CC6.1, para melhor entendimento de cada classe.

4) Associação das informações com o desempenho financeiro corporativo, utilizando a escala de Epstein e Roy (2003). Relatos genéricos sobre investimento em novas tecnologias sem descrição do caso concreto, bem como do desenvolvimento de produtos e serviços sustentáveis sem descrição específica não foram considerados. Também não foram consideradas descrições de ações de governança e gerenciamento de práticas internas, como engajamento com *stakeholders*, monitoramento do mercado e patrocínio de instituições. Empresas que consolidaram iniciativas diferentes em uma única descrição tiveram o registro de apenas uma iniciativa, devido à impossibilidade de desagregar as informações em termos físicos e/ou financeiros. Da mesma forma, empresas que relataram a mesma iniciativa várias vezes, variando apenas a região ou unidade de negócio em que foi implantada, contabilizaram uma única iniciativa. Três grupos de questões do CDP compuseram o universo de análise das iniciativas climáticas para classificação na escala de Epstein e Roy (2003):

- Grupo CC3.3: iniciativas para redução de emissões na organização;
- Grupo CC5.1 e CC6.1: riscos e oportunidades - descrição, implicações financeiras potenciais antes de tomar medidas, métodos que estão sendo usados para administrar esse risco ou oportunidade e custos associados a essas ações; e
- Grupo CC12.1: performance de emissões - histórico de emissões.



As demais questões examinam governança climática e perfil de emissões da empresa, não sendo direcionadas para iniciativas específicas, nem adequadas para conexão com o desempenho financeiro corporativo, conforme detectado pela realização de análise piloto em 15 empresas de diferentes setores.

5) Realização de testes de hipóteses, com nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%, a partir das proporções obtidas com a classificação das iniciativas climáticas dentro da escala de Epstein e Roy (2003). Os testes foram baseados na distribuição binomial, uma vez que, para cada iniciativa e cada nível da escala, só existiam duas alternativas: enquadrar ou não a iniciativa naquele nível. Os valores críticos foram extraídos diretamente da distribuição binomial; em função do tamanho e perfil da amostra, não foi considerada a aproximação para a distribuição normal, que permitiria o uso da estatística Z para os testes. A função de probabilidade seguiu o modelo clássico da distribuição binomial, como registrado na equação 1:

$$P(x) = \frac{n!}{(n-x)!x!} p^x q^{n-x} \quad (\text{equação 1})$$

As hipóteses testadas foram as seguintes:

$H_0$ :  $p =$  estimativa

$H_1$ :  $p >$  estimativa

A proporção de cada um dos níveis de Epstein e Roy (2003) para os dois anos analisados foi testada com a hipótese nula de que o percentual foi estatisticamente igual a zero e, no caso de rejeição, com proporções crescentes (10%, 20%, 30%, etc) até que a hipótese nula fosse rejeitada.

A fim de verificar se houve melhoria efetiva no grau de associação das iniciativas com o desempenho financeiro corporativo entre os anos de 2013 e 2014, as diferenças de proporções somadas dos níveis 3 e 4 e dos níveis 2, 3 e 4 foram testadas. Os testes foram bicaudais, com as hipóteses a seguir:

$H_0$ :  $p_{2013} = p_{2014}$

$H_1$ :  $p_{2013} \neq p_{2014}$

Considerando que a amostra de empresas e iniciativas climáticas não atendeu ao requisito de aleatoriedade, os resultados dos testes estatísticos devem ser considerados com cuidado, como indicadores complementares em um estudo exploratório. Também devemos considerar que os setores de bebidas, mineração, químicos e siderurgia & metalurgia possuíam apenas um representante na amostra, enquanto os setores de energia elétrica e financeiro & outros tinham forte presença no grupo analisado. Importante destacar que a fonte das informações foram questionários respondidos pelas empresas, podendo haver viés ou imprecisão nas respostas. Outra questão limitante é a necessidade de julgamento do pesquisador em relação à classificação das informações nos níveis de associação com o desempenho financeiro de Epstein e Roy (2003).

#### 4) RESULTADOS

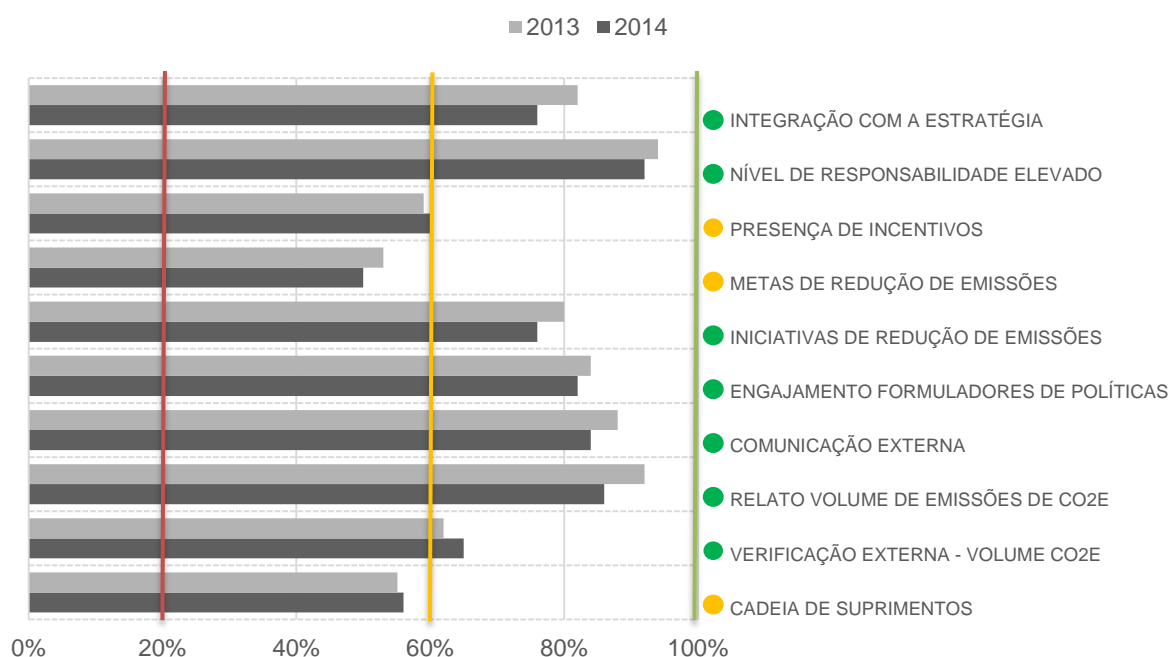
Na análise das respostas das empresas de 2013, percebeu-se uma série de dificuldades, como respostas repetitivas, iniciativas genéricas sem detalhamento, afirmativas de possuir iniciativas sem a descrição das mesmas, respostas sem conexão com a questão e descrição de risco ou oportunidade sem conexão com o negócio da empresa. Esses discursos com inconsistências diminuíram em 2014, parecendo haver melhor entendimento do questionário. As amostras analisadas em 2013 e 2014 foram levemente diferentes em termos de composição setorial. Em 2013, havia 17 setores distintos e em 2014, 16.

O critério de seleção de empresas convidadas a responder ao CDP, presença no índice IBrX-100, não considera aspectos ambientais. Empresas de elevado impacto ambiental ou de grande vulnerabilidade, como os setores de turismo e de couros e peles, foram

desconsideradas. O universo de empresas convidadas apresenta concentração em quatro setores (de 21): 51% são classificadas nos setores de construção e engenharia, consumo cíclico, energia elétrica e financeiro & outros. Setores de grande impacto ambiental como agropecuária, fumo, gás e químicos têm apenas um representante convidado pelo CDP.

A avaliação do nível de governança climática foi realizada por meio de dez práticas extraídas do questionário do CPD. O percentual de empresas que aderiram a cada uma das práticas está no gráfico 1, que tem barras verticais indicando três faixas de aderência às práticas (pequena, média, alta).

Gráfico 1 – Percentual de adesão das empresas às práticas de governança climática



Todas as práticas apresentaram percentual de adesão relativamente estável nos dois anos analisados e as três destacadas em amarelo tiveram nível de aderência médio, demonstrando que as empresas têm desenvolvido uma estratégia climática que ainda carece de definição de metas, engajamento da organização e gerenciamento de relações externas, segundo o modelo de Hoffman (2010).

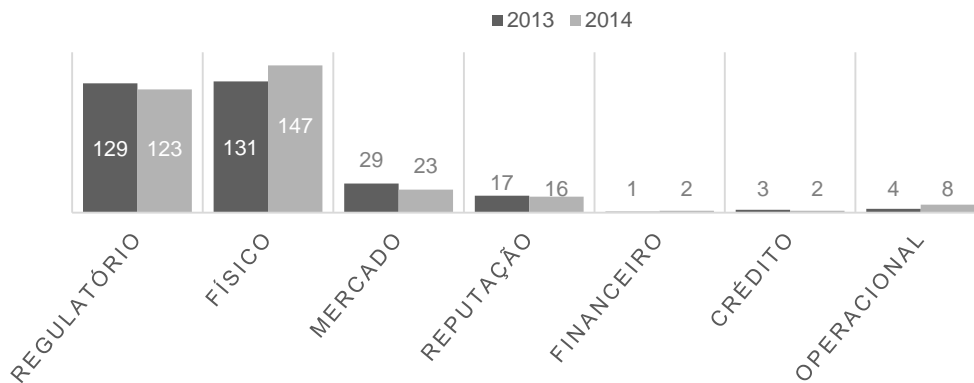
Em torno de 80% das empresas afirmam que a mudança climática está integrada com a estratégia de negócio, ou seja, é parte da estratégia de crescimento das receitas da empresa, ao invés de ser tratada unicamente no nível operacional. Um número ainda maior de empresas, perto de 90%, possui indivíduo ou comitê com responsabilidade direta e gerenciando especificamente as informações sobre alterações climáticas. Entretanto, apenas 60% das empresas têm incentivos para gestão de assuntos relacionados com mudanças climáticas.

Apesar da grande proporção de empresas que relataram possuir o assunto integrado à estratégia, quase a metade não tinha metas de redução de emissões ativa (concluída ou atingida). Aproximadamente 70% das empresas em 2014 (78% em 2013) possuíam algum procedimento para gestão de riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas, específico ou integrado à gestão de riscos geral da organização. Em 2013, no conjunto de empresas que possuíam algum procedimento, poucas detalharam de forma satisfatória como era feita essa gestão.

Da mesma forma que a maior parte das empresas que não descreveu método de gestão para os riscos identificados pertence a setores de alto impacto ambiental, aquelas que conseguiram definir os custos e implicações financeiras também estão nesse grupo. Os setores

de petróleo, gás e biocombustível, água e saneamento, energia elétrica e transporte não possuem uma homogeneidade nos seus representantes. Isso pode indicar a falta de relação entre vulnerabilidade ambiental e proatividade nesta área. Em resumo, 80% das empresas apontaram pelo menos um risco ou oportunidade. A quantificação em termos monetários é uma prática que menos de 30% das empresas realizam. Isso pode indicar que as empresas que dizem ter gestão de risco climático não possuem em nível de amadurecimento adequado. Como já mencionado, os riscos foram enquadrados em oito classes: regulatório, físico, mercado, reputação, financeiro, crédito, operacional e político. Ao todo, 314 riscos foram identificados em 2013 e 321 em 2014. O gráfico 2 apresenta a frequência de cada classe de risco.

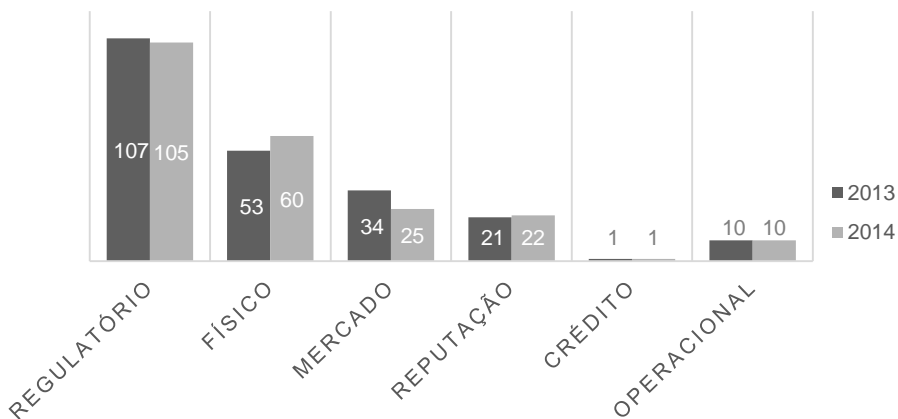
Gráfico 2 – Resultados por classes de riscos



O risco político não apareceu em nenhuma das citações das empresas. Os direcionadores de risco mais frequentes foram precipitação ou temperatura média, regulamentação futura, reputação e alteração no comportamento do consumidor. Como esperado, os riscos se refletiriam principalmente no aumento do custo operacional da organização e na redução ou interrupção da capacidade produtiva. A maior parte dos riscos apresentados tem grande probabilidade de materialização, horizonte temporal desconhecido ou no longo prazo e efeito direto na operação da empresa, em oposição aos efeitos indiretos na cadeia de suprimentos e nos clientes.

As oportunidades foram categorizadas da mesma forma que os riscos, no entanto não foram citadas oportunidades financeiras nem políticas. O gráfico 3 apresenta a frequência de cada classe de oportunidade.

Gráfico 3 – Resultados por classes de oportunidades



No total, foram identificadas 226 oportunidades climáticas em 2013 e 223 em 2014, das quais quase metade (47%) de natureza regulatória. Assim como a expectativa de uma legislação mais rígida em relação às mudanças climáticas é direcionador de risco importante, muitas empresas enxergam nisso também uma oportunidade, realçando a vantagem da matriz energética brasileira, as receitas de regimes de *cap and trade* e o movimento em direção a produtos eco-eficientes.

As oportunidades físicas se concentraram principalmente na possível alteração do padrão de precipitação, em que um cenário de maior volume de chuvas asseguraria a geração de energia hidrelétrica, maior comercialização de seguros e nas alterações induzidas em recursos naturais, permitindo parcerias e financiamentos em soluções de adaptação e mitigação para disponibilidade de recursos. As demais oportunidades estavam ligadas à reputação e alteração do comportamento do consumidor, que procura por empresas com maior responsabilidade socioambiental.

Passando para a análise da associação com o desempenho financeiro, a tabela 2 exibe a frequência absoluta e relativa do enquadramento das iniciativas climáticas em cada um dos quatro níveis da escala de Epstein e Roy (2003).

Tabela 2 – Frequência absoluta e relativa dos níveis de Epstein e Roy (2003)

Nível de Epstein e Roy (2003)	Frequência 2013		Frequência 2014	
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Nível 1	112	41%	58	26%
Nível 2	67	24%	53	23%
Nível 3	61	22%	62	28%
Nível 4	37	13%	51	23%
<b>Total</b>	<b>277</b>	<b>100%</b>	<b>224</b>	<b>100%</b>
Σ níveis 2, 3 e 4	165	59%	166	49%
Σ níveis 3 e 4	98	35%	113	51%

Observa-se evolução em relação ao nível de associação das iniciativas com o desempenho financeiro das empresas. Em 2013, 65% das descrições citadas pelas empresas não tinham qualquer valor monetário, com diminuição para 49% em 2014. Ao mesmo tempo a soma dos níveis 3 e 4 subiu de 35% em 2013 para 51% em 2014. Para testar a representatividade estatística dos percentuais calculados, foi feito o teste de hipótese de proporções para os quatro níveis de associação com o desempenho financeiro dos dois anos. A tabela 3 apresenta os percentuais a partir dos quais não foi possível rejeitar a hipótese nula, que parecem reforçar o significado dos resultados da amostra.

Tabela 3 – Menor percentual de não-rejeição da hipótese nula para cada nível de associação com o desempenho financeiro

Escala de Epstein e Roy (2003)	2013	2014
Nível 1	36%	22%
Nível 2	21%	20%
Nível 3	19%	24%
Nível 4	11%	19%

Para testar a significância estatística da variação dos resultados entre os dois anos, o teste de diferença de proporções foi aplicado sobre as proporções somadas (2/3/4 e 3/4) das amostras de 2013 e 2014. Os resultados corroboraram a evolução das empresas brasileiras da amostra do CDP em relação ao nível associação das iniciativas climáticas com o desempenho financeiro.

Metade das iniciativas estavam concentradas em seis empresas e 60% das iniciativas classificadas como nível 3 e 4 pertencem a tais empresas, cinco de setores de alto impacto ambiental. 31% das iniciativas de nível 4, em 2014, foram fornecidas por uma única empresa do setor de bens industriais, exemplo da concentração de iniciativas climáticas em poucas empresas da amostra. Parece existir um número pequeno de empresas realmente investindo em iniciativas climáticas, mas estas podem ser referências para as demais que já apresentam certo nível de governança climática.

Nos dois anos, quase 70% do investimento total foi para geração de energia de baixo carbono, apesar de que esse tipo de investimento não se destaca em número de iniciativas. O investimento total reportado foi de R\$ 3,3 bilhões, principalmente pelo setor de energia elétrica (R\$ 5,9 bilhões em 2013).

Nem todos os investimentos reportados tiveram o benefício econômico anual citado. O tipo de atividade que mais gerou benefícios absolutos foi eficiência energética de processos, relatada pelo setor de energia elétrica. Em 2014, 23 iniciativas (5 em 2013) continham as informações necessárias para o cálculo da taxa interna de retorno do investimento. Onze empresas relataram as 23 iniciativas, sendo nove de setores de alto impacto ambiental. A taxa interna de retorno (TIR) variou de negativa a excepcionalmente positiva. Em 2013 as cinco iniciativas relatadas tiveram TIR entre 35% e 344%. Apesar da associação com o desempenho financeiro ter melhorado entre os anos, foi observada alta concentração de iniciativas em poucas empresas e uma ausência do detalhamento dessas iniciativas, o que prejudica a análise crítica e a avaliação pelos investidores.

## **5) CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa teve como objetivo fazer o diagnóstico do ambiente empresarial brasileiro em relação às respostas das empresas às mudanças climáticas, seu impacto no modelo de negócio e a associação com o desempenho financeiro corporativo. A maioria dos setores considerados de alto impacto ambiental pela literatura revisada teve representantes na amostra, no entanto o setor agropecuário foi uma exceção relevante, tendo grande importância para a economia nacional e para as mudanças climáticas.

O nível de governança climática da maior parte das empresas pareceu adequado em termos de integração com a estratégia, envolvimento da liderança e com formuladores de políticas, comunicação e verificação das emissões de GEE. Os aspectos que ainda carecem de desenvolvimento são a aplicação de incentivos aos funcionários, estabelecimento de metas e envolvimento com a cadeia de suprimentos.

As empresas descreveram mais riscos que oportunidades em 2014, olhando mais para as ameaças do que para um mundo em mutação, em que os pioneiros podem ganhar a liderança aproveitando as oportunidades. Apesar de terem mapeado e descrito os riscos e oportunidades, conhecerem os impactos potenciais e possuírem métodos de gestão, poucas estimam a probabilidade de materialização, os custos de agir e as implicações financeiras de não agir. Essa é uma indicação de que as empresas podem estar agindo sem um argumento econômico, e, em sua maioria, relatando ações genéricas ou programas internos, planos e expectativas de ações. Existe um entendimento qualitativo das questões, mas ainda há dificuldade de conectá-las com os impactos econômicos e, portanto, de estabelecer a influência no desempenho financeiro.

O grau de associação das iniciativas climáticas com o desempenho financeiro aumentou de 2013 para 2014, possibilitando aos investidores começar a agregar esses dados em suas análises. Entretanto, a materialidade das iniciativas não é levada em consideração, pois iniciativas como instalação de fazendas eólicas e troca de lâmpadas por modelos mais eficientes recebem o mesmo peso. Adicionalmente algumas empresas afirmam que as

informações são confidenciais, o que faz com que iniciativas que possuem informações monetárias sejam descritas apenas qualitativamente.

Algumas empresas não conseguem estruturar as informações climáticas e transformar indicadores físicos em financeiros, o que requer maior aproximação entre as áreas de sustentabilidade e finanças. Apesar da extensão e nível de detalhamento do questionário do CPD, a metodologia não é direcionada para dados financeiros. É possível perceber a ênfase na gestão e contabilização de emissões, em detrimento de informações financeiras, em um questionário que tem como público-alvo principal os investidores.

Apesar da maioria das empresas já possuírem o perfil de emissão, avaliação de riscos e oportunidades e engajamento com formuladores de políticas, ainda é preciso aperfeiçoar a definição de metas e objetivos, o gerenciamento de relações externas, o engajamento organizacional e, principalmente, os mecanismos financeiros de suporte às iniciativas implantadas.

Não há um comportamento setorial padronizado, pois empresas de mesmo setor apresentaram disparidades relevantes. Essa ausência de especificidade setorial também foi notada por Abrão (2011), concluindo que setores distintos da economia não apresentavam classes de riscos distintas, o que poderia decorrer de uma compreensão limitada dos impactos das mudanças climáticas em seus negócios particulares. Outro ponto de similaridade entre a presente pesquisa e a de Abrão (2011) foi o foco majoritário das empresas em riscos físicos e regulatórios, que são de impacto evidente, em detrimento de aspectos operacionais e relacionados ao envolvimento com os diferentes *stakeholders*.

Como sugestões de pesquisas futuras, propõe-se estender a investigação para médias empresas com alto impacto ambiental e realizar estudos de casos setoriais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRÃO, M. V. **Mudanças climáticas e riscos empresariais: posicionamento corporativo e relacionamento com o desempenho financeiro nas empresas líderes em sustentabilidade no mercado brasileiro**. 2011. 100 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Instituto de Pós-Graduação em Administração – COPPEAD, Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. **Lei nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000**. Diário Oficial da União - Eletrônico, Brasília, DF, 9 jan. 2001. Seção 1, p. 1 (Retificação), 2000.

CARBON DISCLOSURE PROJECT. **CDP Brasil 100 - Relatório de mudanças climáticas 2013: Oportunidades de negócios a partir da redução de emissões**. [S.l.: s.n.], 2013. 39 p. Disponível em: <<https://www.cdp.net/CDPResults/CDP-Brazil-100-climate-change-report-2013.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2014.

\_\_\_\_\_. **CDP 2014 – Mudanças climáticas – Pedido de informação**. [S.l.: s.n.], 2014. 17 p. Disponível em: <[https://www.cdp.net/CDP Questionnaire Documents/CDP-climate-change-information-request-2014-portuguese.pdf](https://www.cdp.net/CDP%20Questionnaire%20Documents/CDP-climate-change-information-request-2014-portuguese.pdf)>. Acesso em: 30 abr. 2014.

CARDOSO, L. G. da S.; LEMME, C. F. Em busca das justificativas empresariais para as iniciativas ambientais das empresas brasileiras líderes na publicação de relatórios de sustentabilidade. **Revista de Gestão Social e Ambiental – RGSA**. São Paulo, v. 5, n. 2, p. 63–78, maio/ago. 2011.

CHEN, L.; TANG, O.; FELDMANN, A. Applying GRI reports for the investigation of environmental management practices and company performance in Sweden, China and India. **Journal of Cleaner Production**, p. 1–11, 2014. doi:10.1016/j.jclepro.2014.02.001.

CHU, S. Y.; SCHROEDER, H. Private governance of climate change in Hong Kong: an analysis of drivers and barriers to corporate action. **Asian Studies Review**, v. 34, n. 3, p. 287–308, 2010. doi:10.1080/10357823.2010.507863.

ECOFYS. **Updated information on the world's greenhouse gas emissions**. Disponível em: <<http://www.ecofys.com/en/news/updated-information-on-the-worlds-greenhouse-gas-emissions/>>. Acesso em: 9 abr. 2014.

ENDRIKAT, J.; GUENTHER, E.; HOPPE, H. Making sense of conflicting empirical findings: a meta-analytic review of the relationship between corporate environmental and financial performance. **European Management Journal**, p. 1–17, 2014. doi:10.1016/j.emj.2013.12.004.

EPSTEIN, M. J.; ROY, M. Making the business case for sustainability: linking social and environmental actions to financial performance. **Journal of Corporate Citizenship**, n. 9, p. 79–96, Spring 2003. doi:10.9774/GLEAF.4700.2003.sp.00007.

EPSTEIN, M. J.; BUHOVAC, A. R.; YUTHAS, K. Managing social, environmental and financial performance simultaneously. **Long Range Planning**, p. 1–11, 2014. doi:10.1016/j.lrp.2012.11.001.

GLOBESCAN; SUSTAINABILITY. **The 2013 ratings survey: polling the experts**. 29 jan. 2014. Disponível em: <<http://www.sustainability.com/library/the-2013-ratings-survey-polling-the-experts#.U8A0OLEfesw>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

HOFFMAN, A. J. Climate change as a cultural and behavioral issue: addressing barriers and implementing solutions. **Organizational Dynamics**, v. 39, n. 4, p. 295–305, 2010.

HORVÁTHOVÁ, E. Does environmental performance affect financial performance? A meta-analysis. **Ecological Economics**, v. 70, n. 1, p. 52–59, 2010. doi:10.1016/j.ecolecon.2010.04.004.

INNOVEST STRATEGIC VALUE ADVISORS. **Carbon Beta™ and equity performance: an empirical analysis**, 2007. Disponível em: [http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/mazzeo/htm/sp\\_files/021209/%284%29%20innovest/innovest%20publications/carbon\\_20final.pdf](http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/mazzeo/htm/sp_files/021209/%284%29%20innovest/innovest%20publications/carbon_20final.pdf). Acesso em: 2 abr. 2014.

INTERGOVERNMENTAL PANEL on Climate Change. **Climate change 2013: the physical science basis**. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.

\_\_\_\_\_. **Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability - Summary for policymakers**. [S.l.: s.n.], 2014a. Disponível em: <[http://www.ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/IPCC\\_WG2AR5\\_SPM\\_Approved.pdf](http://www.ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/IPCC_WG2AR5_SPM_Approved.pdf)>. Acesso em: 2 abr. 2014.

\_\_\_\_\_. **IPCC WGII AR5 chapter 10: Key economic sectors and services**. [S.l.: s.n.], 2014b. Disponível em: <[http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-Chap10\\_FGDall.pdf](http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-Chap10_FGDall.pdf)>. Acesso em: 2 abr. 2014.

KAHN, B. M.; FOX, M. **Linking climate engagement to financial performance: An investor's perspective**. Sustainable Insight Capital Management e Carbon Disclosure Project. New York, 2013. Disponível em: <<https://www.cdp.net/CDPResults/linking-climate-engagement-to-financial-performance.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2014.

MACEDO-SOARES, T. et al. Climate strategies of firms in the automotive and pulp & paper industries in Brazil: insights from an international perspective. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 4, p. 1119–1139, 2011. doi:10.1590/S0034-76122011000400010,

MARCOVITCH, J.; MARGULIS, S.; DUBEUX, C. B. S. **Economia da mudança do clima no Brasil: custos e oportunidades**. São Paulo: IBEP Gráfica, 2010.

MATSUMURA, E. M.; PRAKASH, R. e VERA-MUNOZ, S. C. Firm-value effects of carbon emissions and carbon disclosures. **The Accounting Review**, p. 57, 2013.

MICHALISIN, M. D.; STINCHFIELD, B. T. Climate change strategies and firm performance: An empirical investigation of the natural resource-based view of the firm. **Journal of Business Strategies**, v. 27, n. 2, p. 123–149, 2010.

PAINEL BRASILEIRO de Mudanças Climáticas. **Contribuição do grupo de trabalho 3 ao primeiro relatório de avaliação nacional do painel brasileiro de mudanças climáticas. Sumário Executivo do GT3**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2013.

PRICEWATERHOUSECOOPERS. **What do leading companies and investors really think about climate change?** . [S.l: s.n.], 2013. Disponível em: <[http://www.pwc.com/en\\_US/us/corporate-sustainability-climate-change/assets/pwc-company-sustainability-successful-approaches.pdf](http://www.pwc.com/en_US/us/corporate-sustainability-climate-change/assets/pwc-company-sustainability-successful-approaches.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2014.

STERN, N. **The economics of climate change: the stern review**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007, p.219. Disponível em: <[http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview\\_report\\_complete.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2014.

SUBRAMANIAM, N. et al. Integration of carbon risks and opportunities in enterprise risk management systems: evidence from australian firms. **Journal of Cleaner Production**, p. 1–37, 2014. doi:10.1016/j.jclepro.2014.02.013.

THE CARBON TRUST. **Opportunities in a resource constrained world: How business is rising to the challenge**. London, 2014. Disponível em: <<http://www.carbontrust.com/media/468325/ctc828-opportunities-in-a-resource-constrained-world.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2014.

WAJNBERG, D.; LEMME, C., F. Exame da divulgação do relacionamento entre iniciativas socioambientais e desempenho financeiro corporativo nos bancos brasileiros. **RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 3, n. 1, p.53-69, 2009.

WEGENER, M. et al. Carbon disclosure project and environmental corporate governance. In: CAAA ANNUAL CONFERENCE. **Anais...** Canada, 2012.

ZIEGLER, A.; BUSCH, T.; HOFFMANN, V. H. **Corporate responses to climate change and financial performance: the impact of climate policy** (February 2009). [S.l.]: CER-ETH - Center of Economic Research at ETH Zurich, Working paper No. 09/105, 2009. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1348476>>. Acesso em: 24 mar. 2014.