

PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE VERSUS REGULAÇÃO SOCIAL: UMA ANÁLISE DE CASOS DE REGULAÇÃO INFORMAL NAS INDÚSTRIAS

ENVIRONMENTALISM VERSUS SOCIAL REGULATION: AN ANALYSIS OF INFORMAL REGULATION IN INDUSTRIES

Resumo

Este artigo consiste em um estudo teórico sobre o impacto de regulações informais a partir da pressão da comunidade e ONG's para que empresas adotem tecnologias mais limpas. São analisados casos e estudos de todas as partes do mundo a fim de se entender qual o melhor método de endereçar recursos para o tratamento de causas ambientais, se é através da educação e informação da população para que a mesma faça pressão nas empresas, ou um esquema onde o estado é o regulador e impõe altos tributos para que as empresas cumpram legislações ambientais. Há ainda muito a se estudar sobre o tema e a literatura estudada apresentou diversos prós e contras sobre a regulação informal, variando principalmente em relação aos locais onde é realizada a pesquisa e também ao tipo de pesquisa realizada.

Palavras-chave: meio ambiente, políticas públicas, regulação informal

Abstract

This paper consists of a theoretical study on the impact of informal regulation based on community pressure and NGOs for companies to adopt cleaner technologies. Cases and studies from all over the world were analyzed in order to understand the best method of address resources for the treatment of environmental causes, if it is through education and information of the population so that it puts pressure on companies, or a scheme where the state is the regulator and imposes high taxes for companies to comply with environmental laws. There is still a lot to study about the subject and the literature studied presented several pros and cons about informal regulation, varying mainly in relation to the places where the research is carried out and also to the type of research carried out.

Keywords: environment, public policy, informal regulation.

www.dep.uem.br/revistapis

Djonatan Dranka
djonatandranka@gmail.com.br
Universidade do Estado de
Santa Catarina

Alexandre Borges Fagundes
alexandre.fagundes@udesc.br
Universidade do Estado de
Santa Catarina

Fernanda Hänsch Beuren
fernanda.beuren@udesc.br
Universidade do Estado de
Santa Catarina

Delcio Pereira
delcio.pereira@udesc.br
Universidade do Estado de
Santa Catarina

Moacyr Carlos Possan Junior
moacyr.possan@udesc.br
Universidade do Estado de
Santa Catarina

Data do envio: 15/11/2019
Data da aprovação: 20/12/2019
Data da publicação: 31/12/2019

Universidade Estadual de Maringá
Engenharia de Produção
v.06, n.02: p.099-107, 2019





1. Introdução

A mudança climática global é uma das questões ambientais mais significativas nos últimos anos (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1999). Os cientistas vêm relatando muitas possíveis mudanças ambientais negativas como consequência das mudanças climáticas (GIFFORD e HEATH, 2006). Aumentos no nível global do mar, secas mais frequentes e destruição de ecossistemas a nível global são alguns dos alertas que o mundo nos está enviando. Atualmente há uma ampla discussão a respeito do tema sustentabilidade e quais políticas públicas devem se adotar para que as empresas do setor privado e público comecem a se tornar sustentáveis. Kathuria (2007) explica que as discussões políticas recentes reconhecem as limitações das regulamentações formais para impedir a poluição nos países em desenvolvimento. Como resultado, há um crescente interesse no potencial das regulamentações informais para alcançar metas ambientais. O design dos instrumentos políticos para combater a poluição industrial não é apenas complexo, mas também muito assustador no caso de países em desenvolvimento. Em princípio, o regulador possui uma série de recursos físicos, instrumentos legais, monetários e outros à sua disposição (STERNER, 2002). Mas a presença de uma grande quantidade de poluição, fontes sob a forma de indústrias de pequena escala as quais faltam conhecimento, fundos, tecnologia e habilidades para tratar seus efluentes frustra qualquer instrumento aplicado e leva a uma falha geral do sistema. O mundo está encarando os desafios de crescimento versus recursos escassos e, apesar de muitas tentativas por parte da regulação estatal, ainda há muitos casos de desastres ambientais até de grandes empresas que estão sendo reguladas e fiscalizadas por órgãos do governo. Kathuria (2007) argumenta que o fracasso da

regulamentação formal para controlar a poluição tem destacado o significado da regulamentação informal em alcançar objetivos ambientais. Considerando esse contexto, a pergunta que mobilizou a presente pesquisa é: os recursos para enfrentar os problemas da sustentabilidade deveriam ser utilizados na educação das pessoas para que essas tomem partido e pressionem as empresas a serem mais limpas, ou em regulações mais fortes e aumentos de impostos? Dessa forma, neste artigo pretende-se analisar diversos casos de estudos sobre pressão social (regulação informal) nas atividades ambientais das empresas, realizando uma revisão bibliográfica sobre o assunto, visando entender qual o papel social nas atividades ambientais de empresas, apresentando diversos casos onde a pressão social foi utilizada para regular o nível de sustentabilidade das empresas e os impactos positivos e negativos de adotar tal medida. Por fim o artigo discorre sobre as atuais práticas de políticas públicas ambientais que estão sendo aplicadas no Brasil e apresenta sugestões e conclusões baseadas no referencial pesquisado.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho visa realizar uma análise de casos de regulação informal na literatura, buscando compreender quais os benefícios e a aplicabilidade que a regulação informal possibilita - tanto às comunidades próximas quanto ao meio ambiente - de se auto regular em um ambiente de livre mercado. E também, entender qual o papel social nas atividades ambientais de empresas.

2.2 Objetivo Específico

Como especificação espera-se chegar a uma conclusão acerca do tema da regulação informal, onde seja possível refletir sobre qual

o melhor método de aplicação da regulação informal e em quais situações ela é válida. Além disso, a pesquisa busca apresentar uma comparação entre a regulação formal e a regulação informal.

3. Metodologia

O método de pesquisa aqui apresentado é classificado como revisão de literatura. Gil (2002) argumenta que a pesquisa bibliográfica é desenvolvida levando em conta material já publicado, constituído majoritariamente de livros e artigos científicos. Nesse sentido, as etapas para a condução da presente pesquisa levaram em conta as também sugeridas por Gil (2002), conforme segue:

- a) Escolha do tema;
- b) Levantamento bibliográfico preliminar;
- c) Formulação do problema;
- d) Elaboração do plano provisório de assuntos; e) Busca das fontes;
- e) Leitura do material.

3.1 Escolha do tema

A escolha do tema geral para a pesquisa foi a de “Políticas públicas e sustentabilidade e proteção ao meio ambiente”. A escolha veio do interesse dos pesquisadores em abordar esse tema, que é de suma importância para a sociedade.

3.2 Levantamento bibliográfico preliminar

Gil (2002) enfatiza que o levantamento bibliográfico preliminar pode ser entendido como um estudo exploratório, posto que tem a finalidade de proporcionar a familiaridade do aluno com a área de estudo no qual está interessado, bem como sua delimitação. Essa familiaridade é essencial para que o problema seja formulado de maneira clara e precisa. Esta pesquisa foi elaborada por meio de uma revisão integrativa, método que se fundamenta

na coleta de dados disponíveis na literatura e na realização de uma análise comparativa a fim de aprofundar o conhecimento do tema analisado (MENDES; SILVEIRA e GALVÃO, 2008). A coleta de dados foi realizada por meio de consulta de publicações de autores que são referência na área de estudos de regulação informal. Como critério de inclusão das referências bibliográficas, foram utilizados trabalhos publicados, no idioma português e inglês nas bases de dados do SCIELO (ScientificElectronic Library Online), e Periódicos da Capes no período de 1996-2011. O texto está disponível na íntegra na internet ou pode ser fornecido através da fonte original. Foram definidas as seguintes palavras chaves para a busca bibliográfica: Regulação ambiental, Regulação informal, Investimento ambiental.

3.3 Formulação do Problema

Com base nos artigos e livros encontrados no levantamento bibliográfico preliminar foram então filtrados os temas e problemas específicos de interesse do pesquisador, dentro destes chamou atenção o problema de regulação informal ou formal de empresas devido ao tema ser pouco discutido amplamente com uma análise de vários casos e a realização de uma conclusão acerca dos métodos de regulação. Ficou então definido o tema como: Proteção ao Meio Ambiente versus Regulação Social.

3.4 Elaboração do plano provisório de assuntos

Após definido o problema partiu-se então para elaboração do plano provisório de assuntos que contempla, segundo Gil (2002), a organização sistemática das diversas partes que fazem parte do objeto de estudo. Construir um plano requer, pois, definir a estrutura lógica do trabalho, de forma que as partes estejam sistematicamente vinculadas entre si e

ordenadas em função da unidade de conjunto. Para tanto foi então estruturado o trabalho da seguinte forma. O capítulo um apresenta uma introdução ao tema da regulação informal, o capítulo dois apresenta os objetivos esperados com o desenvolvimento do trabalho. O capítulo três apresenta a metodologia utilizada para a análise dos casos de regulação informal. O capítulo 4 apresenta o marco teórico aonde se desenvolve todos os temas pertinentes a esse trabalho. Então, o capítulo 5 apresenta a análise dos casos de regulação informal. Por fim, são apresentadas as conclusões e discussões acerca do tema de regulação informal conforme os casos analisados.

3.5 Busca das Fontes

Após a elaboração do plano de trabalho, passou-se para o passo seguinte que consistiu na identificação das fontes capazes de fornecer as respostas mais adequadas à solução do problema aqui apresentado. Parte desta tarefa já foi desenvolvida na revisão bibliográfica preliminar, que só difere desta etapa por não ser considerada definitiva. Decidiu-se então quais seriam os artigos de casos que seriam analisados, baseado nos resultados que cada um deles obtiveram em relação ao tema da regulação formal, salienta-se que foram selecionados casos que apresentavam tanto resultados positivos em relação as regulações informais, quanto resultados positivos em relação as regulações formais.

4. Marco Teórico

4.1 Regulamentação Formal

Segundo Pargal e Wheeler (1996) a regulamentação formal se dá quando um governo é o agente controlador dos impactos ambientais das empresas. Em outras palavras, pode-se dizer que o governo assume o papel de porta voz da comunidade alegando entender quais são os seus interesses. Pargal e Wheeler

(1996) exemplificam também que uma das alegações dos benefícios da regulamentação formal é que, na ausência de tal, uma análise convencional determinaria que a poluição, por exemplo, seria sem custos e sem restrições, ou seja, quando uma empresa causasse algum distúrbio ambiental e/ou não fosse sustentável, isso não traria nenhum custo a mais para as empresas. As regulações formais se dão primariamente por leis e incentivos fiscais, esses normalmente criados por agências reguladoras.

4.2 Regulamentação informal

A regulamentação informal se dá por meio da comunidade como um todo, exercendo pressão sobre as empresas para que as mesmas adotem políticas ambientalmente corretas. E a regulamentação informal vem ganhando força nos países onde a regulamentação formal ainda é fraca. Pargal e Wheeler (1996) citam que evidências encontradas na Ásia sugerem que a posição de uma comunidade em relação às questões ambientais depende de características tais como renda, educação, nível de atividade cívica, legal ou política recurso, cobertura da mídia, presença de uma organização não-governamental, a eficiência da regulamentação formal existente e a poluição total, carga enfrentada pela comunidade em relação à capacidade absorptiva do ambiente local. Evidências anedóticas sugerem que, quando a regulamentação formal é fraca ou inexistente, a regulação informal - através da participação da comunidade - força o poluidor, especialmente com os poluentes "visíveis", a tomar medidas corretivas. Pargal et al. (1997) sugerem que a regulamentação informal pode assumir formas variadas, incluindo exigências de compensação por grupos comunitários, ostracismo social da empresa, e até ameaça de violência física e aumento dos esforços para monitorar e divulgar as emissões / descargas da empresa. Kathuria (2007) mostra que há

dois canais "formais" de regulamentação informal: (i) Comunicação de violação de relatórios de normas para as agências reguladoras (onde tais instituições existem); e (ii) pressionar reguladores (através de políticos e administradores) para intensificar o monitoramento e execução da regulação ambiental. Kathuria (2007) explica que existem várias razões importantes para a resposta de indústrias para esta regulamentação informal (ou seja, a pressão): (a) uma ameaça de intensidade aumentada de regulamentação formal com mais inspeções, penalidades e prisões como resultado de mais cobertura da imprensa sobre poluição industrial; e/ou b) uma ameaça de mais casos judiciais pelas relacionadas as comunidades locais.

5. Análise de Casos

Nos trabalhos pioneiros de Pargal e Wheeler (1996), os mesmos desenvolveram modelos econômicos a fim de explicar as motivações por trás das empresas adotarem práticas que evitariam a poluição dos rios indianos, e entenderam que o nível de educação da população onde as empresas estavam instaladas se correlacionava negativamente com o teor de poluição dos rios próximos a tais empresas. Observam-se evidências também de regulação informal de empresas nos trabalhos de Blackman e Bannister (1998), que desenvolveram uma análise econométrica que explicava quais são os incentivos para que os produtores de tijolos - em uma pequena cidade do México - retirassem o processo de queima com materiais tóxicos e adotassem a queima com propano. Evidenciou-se, então que havia uma grande correlação de adoção do propano e o nível de escolaridade nas quais aquelas empresas estavam envolvidas, além disso, evidenciou-se nos trabalhos que como o vilarejo tinha muitas pequenas empresas de

tijolos ocasionando em alta concorrência, as empresas adotavam tecnologias limpas a fim de sair na frente das empresas concorrentes. Blackman e Bannister (1998) salientam ainda, que mesmo com o aumento dos custos variáveis decorrentes da aplicação de tecnologias limpas, o intenso ritmo competitivo acelera os investimentos por parte das empresas. Percebe-se então que também há espaço para a regulação informal nas empresas pequenas e até mesmo informais. Além dessas descobertas - que datam da década passada - onde talvez ainda não se tivesse as causas ambientais tão em evidência como atualmente, têm-se o trabalho desenvolvido por Beare, Buslovich e Searcy (2013), que tinha como objetivo analisar as empresas canadenses por meio de entrevistas para entender quanto as políticas públicas impactam para que as empresas produzam relatório de sustentabilidade, e revela - por meio dos entrevistados - que a maioria das companhias no Canadá são pouco ou muito pouco influenciadas pelas políticas públicas de regulamentação para emissão de relatórios de sustentabilidade. Os entrevistados citam que os relatórios gerados hoje são bem mais aprofundados do que aqueles exigidos pelo governo, muito disso devendo-se a pressão dos acionistas e clientes dessas empresas para que as mesmas sigam o caminho sustentável.

Por outro lado, o artigo denominado "Community pressure for Green Behavior" de Heyes e Kapur (2012), oferece um contraponto às últimas descobertas, aplicando um modelo matemático para entender se a pressão da comunidade é melhor do que métodos já conhecidos para apoiar empresas a serem mais ambientalmente ativas, como a taxaço e a regulação restrita. Os resultados obtidos questionam a generalidade das ideias de regulação informal. Na configuração do modelo, os incentivos gerados pela

comunidade a pressão nunca podem ser tão eficientes como um sistema de tributação que funcione bem. Heyes e Kapur (2012) ainda explicam que a "regulamentação informal" poderia efetivamente substituir a intervenção formal em alguns cenários, mas seria necessário complementá-la com outros, ou seja, o artigo chega a conjecturas com resultados mistos. O trabalho de Heyes e Kapur (2012) concluiu então que a regulamentação informal é menos eficiente do que uma alternativa formal bem desenhada, e o padrão de comportamento verde induzido pela ameaça de hostilidade da comunidade pode aumentar ou diminuir o bem-estar. Além disso, esses incentivos podem reduzir o bem-estar social contra uma referência de nenhuma intervenção. Destaca-se também a ideia de que a complementaridade entre os instrumentos formais (no caso, tributação) e a pressão informal não podem ser considerados como garantidos - os incentivos podem interagir de uma maneira que não é útil a partir de uma perspectiva de bemestar. Um dos poucos trabalhos Brasileiros sobre o tema também identifica que a regulação formal ainda é mais eficiente no Brasil. A pesquisa de Ferraz e Motta (2002) leva em consideração dados do Ipea para investigar através de um modelo econômico qual a influência do estado e da sociedade no que diz respeito ao ímpeto das empresas implementarem tecnologias sustentáveis. A pesquisa de Ferraz e Motta (2002) traz algumas reflexões acerca das ideias de sustentabilidade aplicadas atualmente no Brasil e em boa parte do mundo, através do modelo desenvolvido evidenciou-se que a atuação do estado ao fiscalizar se as empresas estão cumprindo as leis ambientais aumenta a probabilidade de uma empresa adequar-se as regras e tornar-se mais sustentável. Também é concluído que empresas de grande porte tendem a ter mais investimentos nas tecnologias e as que exportam aumentam ainda

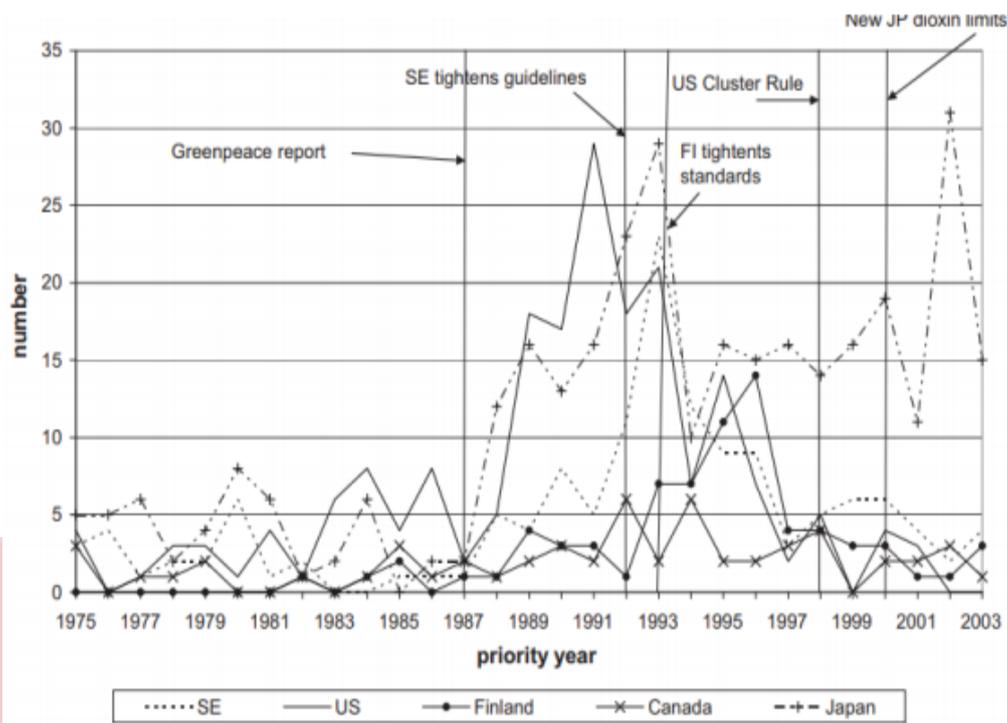
mais a chance. O modelo não encontrou correlação entre a ação da sociedade (regulação informal) e os investimentos das empresas em sustentabilidade. O resultado obtido difere muito de países com maior nível de desenvolvimento e a causa apontada seria que o órgão fiscalizador do estado de São Paulo, onde é realizada a pesquisa, seria mais atuante que em demais lugares. Uma das alegações em prol da regulação formal é de que a mesma incentivaria o desenvolvimento de pesquisas para substituição de processos ambientalmente prejudiciais, e que seria um "empurrão" no avanço de tecnologias mais limpas. O trabalho de Popp, Hafner e Johnstone (2011) estuda as patentes em inovação em retirada do cloro do processo de alcalinização da polpa para a produção de papel nos países dos Estados Unidos, Canadá, Suécia, Finlândia e Japão. Analisou-se a quantidade de patentes registradas versus os momentos em que os países intensificaram a regulação sobre o uso de cloro no processo de fabricação de papel.

Segundo Popp, Hafner e Johnstone (2011), há dois meios de reduzir a quantidade de cloro aplicada no processo, um é o ECF (ElementChlorineFree) que elimina em parte a aplicação de cloro, e o outro é TCF (Total ChlorineFree) que elimina totalmente a utilização do Cloro. Para o ECF fica bastante evidente a atuação da pressão popular a partir do lançamento de um artigo publicado na Alemanha pelo Organização de Proteção Ambiental Greenpeace onde se percebe um salto na solicitação de patentes, principalmente da Suécia, que estava preocupada com a pressão do mercado europeu e dos Estados Unidos. Percebe-se pelo gráfico apresentado na Figura 1 que a Suécia iniciou um processo forte de inovação nos processos de alcalinização aproximadamente 8 anos antes de o governo aplicar regras mais restritas ao

setor. O mesmo comportamento é registrado em países como a Finlândia e os Estados Unidos que iniciaram as patentes respectivamente 6 e 10 anos depois de

sofrerem com regras mais restritas de seus governos.

Figura 1: Comportamento de desenvolvimento de patentes para eliminação de cloro nos maiores produtores de Papéis do mundo.



Fonte: Popp, Hafner e Johnstone (2011).

Popp, Hafner e Johnstone (2011) ainda citam que a demanda pública por qualidade ambiental foi de fato influente, porque as empresas procuravam "se marcar" de maneira ambientalmente responsáveis para aumentar seu mercado. Um fato que não pode deixar de ser comentado quando se fala de pressão da comunidade e regulação informal dos problemas do meio ambiente é o fato de muita gente não acreditar na escassez dos recursos naturais ou mesmo no fato que o aquecimento global é uma realidade e que medidas precisam ser tomadas a fim de reduzir os estragos a camada de ozônio e os danos causados pelo efeito estufa. O trabalho desenvolvido por Gifford e Heath (2006) pretende entender como apoiadores do livre mercado que acreditam que a atuação do estado deve ser mínima ou nula em questões ambientais tem

correlação com os mesmos acreditarem nas mudanças climáticas e se elas são realmente causadas por humanos. No estudo foi aplicado um questionário com pessoas que se diziam apoiadoras de um estado reduzido onde a sociedade e o mercado tomassem as decisões sobre como o meio ambiente deveria ser tratado. A ideia do livre mercado foi apontada como um culpado de várias formas de degradação ambiental. Após analisar estatisticamente as respostas dos questionários, Gifford e Heath (2006) concluíram que no que diz respeito às crenças sobre a mudança climática global, os resultados de uma análise correlacional indicam que aqueles que valorizam o sistema de mercado livre em relação à qualidade ambiental tendem a acreditar que a mudança climática global não está ocorrendo, e que as causas das mudanças

climáticas globais são mais naturais do que as causadas pelos humanos, e pela apatia ambiental. Em outra análise Popp (2006), pesquisa dados de patentes nos EUA para estudar o quanto a regulação de outro país influencia na busca por inovação para retirada do óxido de Carbono e dióxido de Enxofre no país exportador e as descobertas são que há pouco aumento de patentes quando da adoção de uma norma por parte de um outro país, mas que há muito mais aumento no número de patentes quando as regulações são do próprio país. Pode-se então conjecturar-se, a partir dessa análise, que mesmo que um país aumente a quantidade de regulação em tentando alcançar níveis ambientais melhores, se o país exportar tal produto que seja produzido em uma zona onde a regulação é fraca de nada adianta a regulação.

5. Conclusões e Discussões

Após análise dos casos apresentados nesta pesquisa, pode-se inferir que não há uma só resposta para a pergunta introdutória proposta, se a regulação informal poderia suprir o papel da regulação formal. A efetivação da regulação informal se dá em alguns casos isolados onde a população apresenta um maior grau de escolaridade e/ou a competitividade entre as

empresas seja determinante para a aplicação de tecnologias limpas. Além disso pode-se argumentar que os casos que apresentaram uma melhora nas práticas ambientais das empresas não podem ser atribuídos a uma única causa, pois há diversos fatores que podem - de alguma forma - ter contribuído para a adoção de práticas sustentáveis pelas empresas, sem necessariamente haver uma relação de causa e efeito. Como uma ideia geral - numa síntese de todas as análises aqui apresentadas - a resposta mais abrangente seria que não, a regulação informal ainda não pode suprir a regulação formal, e o “ainda” é aqui colocado pela percepção de que a regulação informal carece de uma população mundial com mais conhecimento sobre as causas ambientais, e seja mais ativa ao cobrar tecnologias limpas. Apesar de a causa ambiental estar atualmente muito bem difundida, principalmente nos meios acadêmicos e nas classes mais altas da sociedade, há ainda pouca informação para aqueles com menos nível de escolaridade, ocasionando assim certo descaso para com as causas ambientais. Se pode também inferir que, quando efetiva, a regulação informal impacta de uma forma muito maior as mudanças que as empresas realizam em relação ao meio ambiente.

Referências

- BEARE, D; BUSLOVICH, R.; SEARCY, C. Linkages between Corporate Sustainability Reporting and PublicPolicy. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 21, n. 6, p. 336-350, 2013
- BLACKMAN, A, BANNISTER, G. J. Community Pressure and Clean Technology in the Informal Sector: AnEconometric Analysis of the Adoption of Propane by Traditional Mexican Brickmakers. **JournalofEnvironmental Economicsand Management**, v. 35, n. 1, p. 1-21, 1998.
- FERRAZ, C., MOTTA, R. S. **Regulação, mercado ou pressão social? Os determinantes do investimentoambiental na indústria**. Rio de Janeiro: IPEA, 2002 (Texto para Discussão, 863).
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2002.
- GIFFORD, R.; HEATH, Y. Free-Market Ideology and Environmental Degradation: The Case of Belief inGlobal Climate Change. **Environment and Behavior**, v. 38, n. 1, p. 48-71, 2006.

HEYES, A, CAPUR, S. Community Pressure for Green Behavior. **Journal of Environmental and Economic Management**, p. 427-441, 2012

KATHURIA, V. Informal regulation of pollution in a developing country: Evidence from India. **Ecologicaeconomics**, p. 403-417, 2007.

MENDES, K. D. S; SILVEIRA, R. C. C. P, GALVÃO, C. M. **Revisão Integrativa: Método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem**. Scielo. TextoContextoEnfermagem. Florianópolis.2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (1999). **Global environmental change: Research pathways for the next decade**. Washington, DC: National Academy Press.

PARGAL, S; WHEELER, D. Informal Regulation of Industrial Pollution in Developing Countries: Evidence from Indonesia. **Journal of Political Economy**, v. 104, n. 6, p. 1314-1327, 1996.

PARGAL, S., HETTIGE, H., SINGH, M., WHEELER, D. Formal and informal regulation of industrial pollution: comparative evidence from Indonesia and the United States. **World Bank Economic Review**, p. 433-450, 1997.

POPP, D; HAFNER, T; JOHNSTONE, N. Environmental policy vs. public pressure: Innovation and diffusion of alternative bleaching technologies in the pulp industry. **Research Policy**, v. 40, n. 9, p. 1253-1268, 2011.

POPP, D. International innovation and diffusion of air pollution control technologies: the effects of NOX and SO2 regulation in the US, Japan, and Germany. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 51, n. 1, p. 46-71, 2006.

STERNER, T. **The Selection and Design of Policy Instruments: Applications to Environmental Protection and Natural Resource Management**, Resources for Future and the World Bank, 2002.