



# Eco-inovação nas empresas brasileiras: investigação empírica a partir da pintec

**Debora Nayar Hoff**

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil  
deborahoff@ie.ufu.br

**Ana Paula Avellar**

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil  
CNPq e FAPEMIG, Brasil  
anaavellar@ie.ufu.br

**Daniel Caixeta Andrade**

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil  
caixetaandrade@ie.ufu.br

Fecha de recepción: 17/09/2013. Fecha de aceptación: 16/12/2015

## Resumo:

Não são recentes as preocupações supra-nacionais em incluir meio ambiente e bem-estar social nas discussões sobre desenvolvimento, originando e reforçando o conceito de Desenvolvimento Sustentável. Nas fases de evolução desta idéia, percebem-se dinâmicas recíprocas entre os agentes envolvidos e mudanças reativas a resultados anteriores. Reconhecendo a interdependência entre as crises ambientais contemporâneas e a trajetória insustentável das atividades econômicas, discute-se um novo paradigma de organização econômica: a Economia Verde. A transição para este paradigma sustenta-se principalmente sobre a realocação de investimentos e a utilização das Eco-Inovações, pelas corporações. O objetivo deste artigo é apresentar um panorama geral destas entre empresas brasileiras, buscando compreender o seu comportamento. Foram usados dados da PINTEC 2008 e referências internacionais como fontes de informação. Dentre os resultados destaca-se que o número de empresas Eco-Inovadoras representa 33,5 % do total amostrado pela PINTEC. Os principais tipos de Eco-Inovação implementadas são: técnicas de gestão ambiental (23.975 empresas), redução de impacto ao meio ambiente (13.159 empresas) e redução de consumo de matérias-primas (10.034 empresas). Fatores internos às empresas (dinâmica do processo produtivo) e fatores externos às empresas (leis ambientais e regulações) podem explicar a heterogeneidade nos subgrupos setoriais.

**Palavras chave:** economia Verde, Tecnologia, Eco-Inovação, Inovação Ambiental, PINTEC.

## Abstract

Supra-nationals concerns have bringing into the development discussions issues related to environment and social welfare, giving rise and strength to the Sustainable Development concept. In its evolution phases one can realize dynamic reciprocities among the agents involved and reactive changes to the results achieved at earlier phases. Recognizing the several environmental crises experienced by humanity and their interdependence, and the unsustainable trajectory of economic activities a new paradigm of economic organization has been debated: the Green Economy The transition to this paradigm is sustained mainly on investments reallocation and the increasing use of Eco-Innovations. This paper is aimed at presenting an overview of the Eco-Innovation among Brazilian firms with the main goal of understanding their behavior. We have used data from PINTEC and international references as sources of information. The results indicate that Eco-Innovative firms represent 33,5% of firms surveyed by PINTEC. The main types of Eco-Innovation implemented are: environmental management techniques (23,975 firms), reduced environmental impacts (13,159 firms), and reduced consumption of raw materials (10,034 firms). Internal factors to firms (dynamic production process), as well as external factors (environmental laws and regulations) may explain the firms participation heterogeneity in each subsector.

**Key Words:** green Economy, Technology, Eco-Innovation, Environmental Innovation PINTEC.

**JEL Codes:** Q 55, O30.



## 1. Introdução

Não são recentes as preocupações supranacionais em incluir nas discussões sobre desenvolvimento questões relativas ao meio ambiente e bem-estar social. Iniciativas da Organização das Nações Unidas, organizando informações, articulando discussões e provocando iniciativas das nações pró-construção de um meio ambiente humano e natural mais sustentável, a partir de um sistema econômico social e ambientalmente mais adequado, remontam à década de 1970. Vale destacar que no campo da ciência econômica, preocupações com o limite dos recursos surgem ainda no século XIX e vão se disseminando resultando em várias abordagens distintas para o problema.

Hoff (2008), resgatando a evolução da ideia de desenvolvimento, indica que em todas as fases desta, percebem-se dinâmicas recíprocas entre os agentes envolvidos, bem como mudanças reativas ao ocorrido na fase anterior. Assim, governo, organizações, sociedade, indivíduos, instituições e meio ambiente impactam e são impactados pelas mudanças oriundas da evolução constante do processo econômico, reagindo a elas e reconstruindo o ideal de desenvolvimento. O estudo em pauta olha mais profundamente para as relações entre organizações e sociedade. Mostra, como parte dos resultados, que as organizações adaptam-se (com diferentes graus de rapidez e adequação) às novas condições que vão sendo impostas institucionalmente (na forma de regulação) ou às pressões sociais ou de mercado, ou ainda às mudanças ambientais (Hoffmann 2001). Por outro lado, o resultado de suas ações e adaptações também servirá de fonte para novos movimentos de mudança nestes diversos âmbitos no momento seguinte. É possível afirmar, a partir disso, que a evolução das ideias acerca do desenvolvimento é fruto de um ambiente complexo e de relações sistêmicas.

Gladwin, Kennely e Krause (1995) e Egri e Pinfield (2001), entre outros, defendem que este movimento faz parte da construção de um novo paradigma, o qual tende, com o

tempo, a influenciar todas as atividades humanas. Neste sentido, desenvolvimento sustentável não é entendido como um estado (ser ou não ser sustentável), mas sim como um evento dinâmico, de aproximação, que pode não ter fim. Neste sentido, uma vez iniciada a busca pela sustentabilidade esta pode aprimorar-se ao longo do tempo tornando-se cada vez mais eficiente, mas nunca chegando a um estado ideal e final, como enfatizado por Iyer-Raniga e Treloar (2000).

Pode-se esperar, então, a presença de novas formas de organização dos processos produtivos, pautadas em tendência mais sustentáveis. Isso implica no desenvolvimento de novas tecnologias, voltadas às questões pertinentes a um desenvolvimento mais sustentável, mais verde. Andersen (2008: 6) afirma que “para as firmas o processo de esverdeamento apresenta-se como mudanças turbulentas no meio ambiente selecionado, implicando na necessidade de nova legitimação e/ou exigências de inovações tecnológicas e organizacionais”. É neste ambiente que emerge a discussão sobre Eco-Inovações.

O objetivo deste artigo é apresentar um panorama geral destas entre empresas brasileiras, buscando compreender seu comportamento. Para tanto, os resultados observados para as empresas inovadoras foram comparados com os das empresas consideradas eco-inovadoras. Complementarmente, foram feitas análises específicas sobre estas últimas, comparando seu comportamento com aspectos abstraídos da literatura internacional sobre o tema. Justificam-se esforços neste sentido, uma vez que o conhecimento sobre a dinâmica de adoção deste tipo de tecnologia ainda é limitado, não só em âmbito nacional. Para Andersen (2008), esta limitação permite especular que existam padrões neste processo que ainda não foram identificados. Ainda para o autor, é necessário o estabelecimento de mais análises teóricas e empíricas sobre a dinâmica e escopo de uma possível mudança paradigmática, o que passaria, também, por entender as



tecnologias desenvolvidas para lidar com questões decorrentes do desenvolvimento sustentável.

Para compreender o comportamento das empresas brasileiras quanto à Eco-Inovação o trabalho desenvolve uma análise empírica com base em indicadores obtidos a partir da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), organizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e publicada em 2010 (dados do período de 2006-2008). As tabelas e quadros apresentados neste artigo foram originados de tabulação especial da PINTEC solicitada ao IBGE para atender especificamente aos objetivos da pesquisa. As variáveis foram escolhidas tendo como referência os trabalhos de Bernauer, et al. (2006), Galliano e Nadel (2012) e De Marchi (2012).

O artigo está organizado em 3 seções, além dessa introdução. A seção seguinte apresenta o debate sobre economia verde, o papel da mudança tecnológica na harmonização entre o sistema econômico e meio ambiente e os conceitos e categorias da Eco-Inovação. Na seção 3 discute-se a Eco-Inovação das empresas brasileiras. Na seção 4 são tecidas algumas considerações finais.

## 2. A Economia Verde e as Eco-Inovações

### 2.1 O paradigma da Economia Verde e o papel da tecnologia

A busca pela sustentabilidade das atividades econômicas deve ser pautada pela maior redução possível da intensidade material e energética do sistema econômico, o que está intimamente ligado aos avanços tecnológicos e institucionais de cada país. Neste sentido, as eco-inovações são, em última instância, tentativas por parte das firmas – seja em função da obrigatoriedade de cumprimento de normas e/ou incentivos econômicos – de se inserirem em um processo cujo objetivo final seja a obtenção do desenvolvimento sustentável. Portanto, o debate sobre eco-inovações passa necessariamente pela discussão sobre sustentabilidade ambiental.

Diante do reconhecimento das diversas crises ambientais vividas pela humanidade e da interdependência entre estas e a trajetória insustentável das atividades econômicas, um novo paradigma de organização econômica vem sendo discutido desde a eclosão da crise financeira de 2008. Este novo modelo tem sido chamado de Economia Verde (Green Economy) e parte da premissa de que as estratégias de crescimento e desenvolvimento econômico têm sido pautadas, desde a Revolução Industrial, pela excessiva acumulação de capital físico, financeiro e humano sem a devida preocupação com a degradação ambiental (UNEP 2011). É neste sentido que a Economia Verde (ou Iniciativa da Economia Verde) questiona a pertinência da reprodução de um modelo de crescimento econômico insustentável como única alternativa disponível para as sociedades.

Segundo UNEP (2010: 3), a Economia Verde é "aquela que resulta em melhorias no bem-estar e equidade social, reduzindo significativamente os riscos ambientais e a escassez ecológica". Trata-se de um modelo econômico que busca ser pouco intensivo em carbono (reduzida dependência em relação aos combustíveis fósseis), eficiente no uso dos recursos e socialmente inclusiva. Acréscimos na renda e emprego devem ser buscados com base em investimentos públicos e privados que diminuam as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e poluição em geral, melhorem a eficiência energética e material e previnam as perdas de biodiversidade e serviços ecossistêmicos (UNEP 2011)<sup>1</sup>.

Com relação ao incremento da eficiência material e energética, as eco-inovações podem ter papel fundamental, já que apresentam potencial para contribuir com este objetivo. Em outras palavras, as eco-inovações podem ter um papel importante na redução da magnitude dos impactos

<sup>1</sup> O conceito de Economia Verde não deve ser entendido como um substituto do conceito de desenvolvimento sustentável. Na verdade, Economia Verde deve ser vista com uma "caixa de ferramentas" ou conjunto de estratégias capazes de pavimentar a transição para um modelo de desenvolvimento sustentável (Almeida, 2012).



ambientais e certamente são desejáveis no sentido de contribuir decisivamente para a busca de processos de produção e de consumo mais ambientalmente racionais (menor intensidade energética e material). Em sendo assim, o esforço eco-inovador das empresas de um determinado país condicionará as suas possibilidades de transição para um modelo de Economia Verde.

De fato, os principais pilares sobre os quais se sustenta a transição para a Economia Verde são a realocação de investimentos e a crescente utilização de tecnologias ambientais e/ou a intensificação das Eco-Inovações. Estas últimas podem ser consideradas uma tendência recente sendo vistas como imprescindíveis para aprimoramentos (radicais ou não) nas práticas e desempenho ambientais das corporações (OECD 2009)<sup>2</sup>. Elas permitem a obtenção e o aprimoramento das chamadas Tecnologias Ambientalmente Saudáveis (TAS), "... definidas como o conjunto de conhecimentos, técnicas, métodos, processo, experiências e equipamentos que utilizam os recursos naturais de forma sustentável e que permitem a disposição adequada dos rejeitos industriais, de forma a não degradar o meio ambiente" (Lustosa 2011: 115-116).

O Brasil possui grande visibilidade no que se refere a práticas ligadas ao desenvolvimento sustentável. Pelo fato de abrigar grande parte da biodiversidade da Terra e pelo seu protagonismo nos fóruns internacionais sobre questões ambientais, as políticas nacionais devem efetivamente incorporar esta dimensão. As possibilidades de transição para um modelo de Economia Verde estão relacionadas à capacidade de o Estado fornecer incentivos adequados via políticas de apoio que, em última instância, determinarão a magnitude dos esforços para realização de Eco-Inovações por parte das empresas brasileiras. Para além desta consideração, vale lembrar que as opções de especialização da pauta exportadora

<sup>2</sup> Nesta primeira seção, o objetivo é mostrar a ênfase neste tipo de inovação, considerada como um dos principais instrumentos de transição para uma Economia Verde. Eco-Inovações serão melhor detalhas na próxima seção.

privilegiam setores potencialmente poluidores nos quais as Eco-Inovações têm papel importante na redução dos impactos ambientais (Young e Lustosa 2001; Almeida 2012).

## 2.2. Definições e Aspectos Gerais da Eco-Inovação

Na literatura internacional, identificam-se os termos Eco-Inovação (eco-innovation), inovação verde (green innovation), inovação sustentável (sustainable innovation), inovação ambiental (environmental innovation) e clean-innovation como sinônimos (Bernauer et al. 2006; De Marchi 2012; Veugelers 2012). Dentre estes, a Eco-Inovação e a inovação ambiental têm sido os mais usados. Neste artigo propõe-se que o termo Eco-Inovação seja adotado como a melhor terminologia para identificar o fenômeno estudado, uma vez que permite uma noção mais ampla dos efeitos do fenômeno do que a permitida pela inovação ambiental.

Para Bernauer et al. (2006: 3) Eco-Inovações "englobam todas as inovações que têm um efeito benéfico sobre o meio ambiente, independentemente deste efeito ser seu principal objetivo". Incluem inovações de processo, de produtos e organizacionais, seguindo os padrões do Manual de Oslo. Em detalhe:

- **Inovações Organizacionais** não reduzem os impactos ambientais diretamente, mas facilitam a implementação de inovações ambientais técnicas (processo e produto) nas empresas (Murphy e Gouldson 2000).
- **Inovações de Processo** são definidas como melhorias nos processos de produção que resultam em redução dos impactos ambientais, tais como ciclos fechados para solventes, reciclagem de material, ou filtros no final do processo (Bernauer et al. 2006).
- **Inovações em Produtos** objetivam reduzir os impactos ambientais durante todo o ciclo de vida do



produto (do berço ao túmulo<sup>3</sup>). Estas inovações devem focar nos impactos ambientais que surgem do uso (como as emissões de CO<sub>2</sub> geradas pelo consumo de combustíveis) e da disposição (metais pesados existentes nas baterias, por exemplo) dos produtos (Bernauer et al. 2006).

Galliano e Nadel (2012) e De Marchi (2012), com base em (Kemp, et al. 2001; Arundel et al. 2005; Horbach 2008; Rennings 2000; Beise e Rennings 2005), indicam que Eco-Inovação consiste em processos, técnicas, sistemas e produtos novos ou modificados para evitar ou reduzir o dano ambiental e contribuir para a sustentabilidade do meio ambiente. Estas modificações incluem todas as mudanças no portfólio de produtos ou nos processos de produção que busquem alcançar objetivos de sustentabilidade (como o gerenciamento de perdas, a eco-eficiência, redução de emissões, reciclagem, eco-design ou qualquer outra ação implementada pelas firmas para reduzir sua pegada ambiental). São impulsionados fortemente por limitações regulatórias e institucionais relacionadas ao tema e por crescentes pressões do mercado.

Para o Banco Mundial, a Eco-Inovação é o “desenvolvimento e comercialização de novas formas de solução para os problemas ambientais através de melhorias na tecnologia, com uma ampla interpretação de tecnologia, de forma a envolver melhorias no produto, processo, organizacionais e de mercado. [...] compreende muitas tecnologias fundamentalmente diferentes para alcançar um crescimento mais recurso-eficiente, limpo e resiliente”. Neste sentido, incluiria objetivos como: a) a redução de poluição e o alcance de recurso-eficiência em construções, processos de produção, agricultura e infraestrutura e design urbano; b) mitigação da mudança climática através de suprimento de energia limpa, uso de produtos com menor emissão de carbono e captura e

armazenamento de carbono; c) redução da vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas, através de ferramentas para o entendimento dos riscos climáticos, sistemas de aviso de catástrofes e tecnologias de resistência ao clima; d) criação de riqueza e apoio aos usos mais produtivos e sustentáveis da biodiversidade, incluindo cosméticos naturais, produtos farmacêuticos, o turismo baseado na natureza, produção mais sustentável de plantas e animais e proteção do ecossistema (TWB 2012).

É interessante resgatar aspectos abordados por Rennings (2000) acerca da inovação para o desenvolvimento sustentável. Para ele, a definição de inovação, de modo geral, é neutra no que diz respeito ao conteúdo da mudança e abre-se em várias as direções. Como contraponto, considera que a ênfase colocada na inovação para o desenvolvimento sustentável é motivada pela preocupação com a direção e forma do progresso atual. Assim, o atributo adicional da inovação o desenvolvimento sustentável é que ela reduz os encargos ambientais em, pelo menos, um item (aquele que recebeu a inovação) e contribui para melhorar a situação nas áreas problemas (uso indiscriminado de recursos naturais limitados, emissão de gases de efeito estufa, depleção da camada de ozônio, acidificação da água e dos solos, desertificação por manejo inadequado do solo, por exemplo).

Bernauer et al. (2006: 3) indicam que as Eco-Inovações “são diferentes de outros tipos de inovações porque além de produzirem os efeitos de transbordamento típicos da maioria dos esforços de P&D, também produzem externalidades positivas em si mesmas, isto é, elas reduzem os custos externos da produção ou dos produtos”. Rennings (1998 e 2000) e Beise e Rennings (2005) chamam esta característica de “double externality problem” ou problema da dupla externalidade. Para Beise e Rennings (2005), o problema da dupla externalidade ocorre porque é difícil para o inovador se apropriar dos lucros originados de uma inovação se o conhecimento correspondente é facilmente acessado pelos imitadores e se os benefícios ambientais gerados têm uma característica

<sup>3</sup> “From cradle to grave” no original. Esta expressão tem sido recorrentemente usada para destacar a preocupação com o ciclo de vida dos produtos. Ayres e Ayres (2002) avançam usando a ideia de “from cradle to cradle” para indicar a necessidade de reutilização dos materiais com redução drástica da disposição de resíduos no meio ambiente.



de “bem público”. Este problema reduz os incentivos que as firmas podem ter para investir em inovações ambientais.

Para Rennings (2000), políticas de inovação podem ajudar a diminuir os custos da Eco-Inovação, especialmente nas fases da invenção e da introdução do novo produto no mercado, através de suporte financeiro para projetos pilotos e ajudando a melhorar as características de performance das Eco-Inovações na fase de difusão. Para o autor, ao menos na fase de difusão, a política ambiental é responsável por internalizar os custos externos impostos pela competição do novo produto com produtos e serviços não ecológicos.

Rennings (2000) e De Marchi (2012) identificam três peculiaridades da Eco-Inovação: o problema da dupla externalidade, a existência de determinantes regulatórios com “push/pull effects” e a sua crescente importância social e institucional. Rennings (2000) considera que as Eco-Inovações não são auto-aplicáveis (self-enforcing), como outros tipos de tecnologia. Com isso, o desenvolvimento tecnológico e a demanda, sozinhos, não conseguem ser fortes o suficiente para alavancar as Eco-Inovações, o que irá implicar na necessidade de um suporte regulatório específico, determinante então da adoção de Eco-Inovações. Como mencionado na introdução e no início desta seção, a crescente importância social e institucional deste tipo de inovação está relacionada à busca de um desenvolvimento sustentável. A próxima subseção irá abordar os determinantes e categorias da Eco-Inovação visando entender a distinção que os determinantes regulatórios trazem para o processo inovativo e as formas como as Eco-Inovações podem manifestar-se.

### 2.3. Determinantes e Categorias da Eco-Inovação

Rennings (2000) identifica três conjuntos de determinantes da adoção de Eco-Inovações: o desenvolvimento tecnológico (technology push), os fatores oriundos da demanda (market pull) e um determinante vindo do ambiente regulatório (regulatory push/pull-effect). Este último surge porque a estrutura

regulatória e, especialmente, as políticas ambientais têm forte impacto sobre a Eco-Inovação. Complementarmente, Bernauer, et al. (2006) indica que é necessário considerar-se os **determinantes internos da firma** que ele identifica como: as “capacitações verdes” (green capabilities) a inovatividade e o tamanho da firma.

O **desenvolvimento tecnológico** englobaria questões como qualidade do produto, eficiência energética, eficiência material, a paleta de produtos disponíveis no mercado. Os **fatores oriundos da demanda** incluiriam, entre outros, as características do consumidor, a imagem esperada ou construída para a firma, os custos do trabalho, características do ambiente competitivo e dos novos mercados. O **ambiente regulatório** englobaria as leis ambientais existentes, a expectativa acerca de novas regulações, padrões já estabelecidos para características de processo e produto (Rennings, 2000).

Andersen (2008), partindo da consideração que as definições de Eco-Inovação são convenientemente amplas, mas que ajudam pouco quando se busca esclarecer a dinâmica da Eco-Inovação, estabelece uma taxonomia que identifica tipos chave de Eco-Inovação, refletindo suas diferentes funções em um “esverdeamento” do mercado. Sugere então cinco categorias<sup>4</sup> para as Eco-Inovações:

1. **Eco-Inovações Aditivas (add-on):** (tecnologias e serviços de manuseio de poluição e de recursos). Para Andersen (2008, é o grupo melhor definido, São produtos (bens e serviços) que melhoram a performance ambiental do consumidor. O produto em si não precisa necessariamente ser ambientalmente amigável, o foco é no processo. Lidam com soluções ambientais nas saídas do processo (limpeza, diluição, reciclagem,

<sup>4</sup> De acordo com Andersen (2008), as categorias diferem na forma como a dimensão ambiental é considerada na inovação. Portanto, elas estão sujeitas a diferentes condições de inovação como necessidade de aprendizado, custos de transação, incertezas e maturidade do mercado.



medição, controle e transporte de emissões) e no lado da entrada de recursos (extração e suprimento de recursos naturais e energia). A conservação da natureza, seja pelos inputs ou outputs, pode ser inclusa aqui.

2. **Eco-Inovações Integradas:**

(processos e produtos de tecnologia mais limpa (cleaner)). São as inovações integradas que tornam tanto o processo de produção quanto os produtos mais eco-eficientes do que os processos ou produtos similares. O investimento neste tipo de inovação pode tanto ser feito para tornar a empresa mais eco-eficiente do que os concorrentes, como apenas para melhorar a produtividade da firma. Estas inovações, técnicas ou organizacionais, permitem alcançar eficiência em energia e recursos, aumentar reciclagem ou viabilizar a substituição de material tóxico, mudança nas práticas de produção e consumo. O esverdeamento dos produtos é observado na sua relação com similares, podendo mudar ao longo do tempo, exigindo continuidade em relação a um objetivo móvel (Andersen 2008).

3. **Produtos Alternativos Eco-inovados:**

(novos caminhos tecnológicos). São inovações que representam uma mudança tecnológica radical. A questão não é ter um produto ou processo mais limpo (cleaner) que os demais. Ao invés disso, oferecer uma solução ou alternativa muito diferente e ambientalmente mais benigna. Geralmente têm um amplo efeito sistêmico, sendo constituídos sobre novas teorias, capacitações e práticas, exigindo mudanças nos padrões de produção e consumo. A dimensão ambiental reside somente no design da produção/produto, que deve ser mais verde que a alternativa (não similar). O método de produção em si não precisa ser limpo e, em

alguns casos, atrai pouca atenção. São exemplos as tecnologias de energia renovável e a produção agrícola orgânica (Andersen 2008).

4. **Eco-Inovações Macro-organizacionais:**

(novas estruturas organizacionais). Estas inovações propõem novas soluções para um caminho eco-eficiente de organização da sociedade. Isto significa novos caminhos de organização da produção e do consumo em um nível mais sistêmico, implicando em novas interações funcionais entre as organizações (simbiose industrial, ecossistemas industriais), entre famílias e ambiente de trabalho e novas formas de organizar cidades e sua infraestrutura técnica (ecologia urbana). Mudam o planejamento regional e físico e a infraestrutura técnica de várias formas, sendo consideradas inovações tanto organizacionais quanto técnicas. Exigem cooperação da esfera pública (por ocorrerem em grande escala neste domínio) com as empresas, visando desenvolver novas soluções (Andersen 2008).

5. **Eco-Inovações de Propósito Geral:**

(mudanças de paradigma tecnológico). Certas tecnologias de uso geral afetam profundamente a economia e o processo inovativo, em função das relações que possuem com uma série de outras inovações tecnológicas. Estas tecnologias são usadas como referência para definir o paradigma tecno-dominante em determinados momentos do tempo. Mudanças nas tecnologias de propósito geral são tão fundamentais que terão sempre efeito importante sobre as Eco-Inovações, merecendo então uma atenção especial. Por poderem gerar efeitos tanto negativos como positivos, tecnologias como as de informação e comunicação (TIC), biotecnologia, e, recentemente, a nanotecnologia, merecem uma



atenção especial no que diz respeito também à Eco-Inovação.

Considerados estes aspectos gerais da Eco-Inovação, os quais permitem perceber a amplitude que pode ter o fenômeno em observação, a próxima seção apresenta os resultados obtidos na análise dos dados da PINTEC para empresas Eco-Inovadoras.

### 3. Eco-Inovação nas empresas brasileiras

O objetivo dessa seção é caracterizar as empresas brasileiras que realizam Eco-Inovação. Para essa análise empírica o presente estudo utilizou-se de tabulação especial dos dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), organizada pelo IBGE e publicada em 2010, que compreende dados do período de 2006-2008.

As análises feitas sobre os dados resultaram, por um lado da observação dos dados tabulados, confrontando o comportamento das empresas inovadoras com aquelas consideradas eco-inovadoras. Por outro, foi

confrontado o comportamento das eco-inovadoras com aspectos sinalizados pela literatura internacional apresentada na segunda seção do artigo. Ao analisar as eco-inovadoras, procurou-se identificar tendências semelhantes e possíveis divergências entre o comportamento das eco-inovadoras nacionais com as observações já registradas sobre empresas eco-inovadoras em âmbito internacional.

No Quadro 1 estão apresentadas as subdivisões dos grupos de empresas inovadoras e Eco-Inovadoras. No grupo das Eco-Inovadoras encontram-se as empresas que declararam na PINTEC 2008 que o impacto da inovação desenvolvida teve alta ou média importância na redução de diversos tipos de impactos ambientais. Essas empresas Eco-Inovadoras estão desagregadas em cinco subgrupos que contemplam as empresas pelo tipo de impacto da inovação, como na redução de impacto ao meio ambiente, ao consumo de água, energia e matérias primas e à adoção de técnicas de gestão ambiental.

Quadro 1. Grupos de Empresas Inovadoras e Eco-Inovadoras

Variável	Descrição
Inovadoras	Empresas inovadoras, que “empresas que implementaram inovação”, que se referem às “empresas industriais com 10 ou mais pessoas ocupadas, que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado, que desenvolveram projetos que foram abandonados ou ficaram incompletos, e que realizaram mudanças organizacionais” (PINTEC, 2003, p.60)
Eco-Inovadoras	Empresas que indicaram como de “Alta” ou de “Média” importância do impacto da inovação na redução de impactos ao meio ambiente (Questão 105), ou na redução do consumo de água (Questão 104), ou na redução do consumo de energia (Questão 103), ou na redução do consumo de matérias primas (Questão 102), ou realizaram inovação organizacional (responderam “sim”) como novas técnicas de gestão ambiental para tratamento de efluentes, etc. (Questão 189).
Meio Ambiente	Empresas que consideram como de “Alta” ou “Média” importância o impacto da inovação na redução de impactos ao meio ambiente (Questão 105).
Consumo Água	Empresas que consideram como de “Alta” ou “Média” importância o impacto da inovação na redução do consumo de água (Questão 104).
Consumo Energia	Empresas que consideram como de “Alta” ou “Média” importância o impacto da inovação na redução do consumo de energia (Questão 103)
Consumo Materiais	Empresas que consideram como de “Alta” ou “Média” importância o impacto da inovação na redução do consumo de matérias primas (Questão 102).
Gestão Ambiental	Empresas que realizaram inovação organizacional (responderam “sim”) como novas técnicas de gestão ambiental para tratamento de efluentes, etc. (Questão 189).

Fonte: PINTEC (2010).

A Tabela 1 apresenta um amplo conjunto de características dos grupos de empresas analisadas. Os indicadores estão organizados em cinco dimensões: micro-características

das empresas, esforços inovativos, resultados inovativos e apropriabilidade, cooperação para inovação e distribuição regional.





Observa-se que a amostra da PINTEC 2008 é constituída por um conjunto de 44.005 empresas inovadoras das quais 35.899 são Eco-Inovadoras (33,5% do total de 106.862 firmas pesquisadas pela PINTEC). Os principais tipos de Eco-Inovação implementadas pelas empresas brasileiras são: a implementação de técnicas gestão ambiental (23.975 empresas), redução de impacto ao meio ambiente (13.159 empresas) e redução de consumo de matérias-primas (10.034 empresas). Uma mesma empresa pode adotar vários tipos de Eco-Inovação concomitantemente.

Dentre as micro-características das Eco-Inovadoras verifica-se que a amostra da PINTEC é constituída por 1.294 empresas multinacionais, o que pode ser considerado um número pequeno em relação ao total de empresas (35.899 empresas). O indicador de participação em incubadora também apresenta um baixo número de empresas com apenas 532 empresas (1,2%).

Com base em Rennings (2000), as políticas de apoio à inovação desempenham um importante papel na redução dos custos da Eco-Inovação. Com base nos dados apresentados, verifica-se que 5.138 Eco-Inovadoras foram contempladas com apoio público (14,3% do total das Eco-Inovadoras), um percentual inferior ao total das empresas inovadoras (16,8% empresas contempladas).

Os indicadores de esforço inovativo ressaltam que a maioria das empresas Eco-Inovadoras realizam algum tipo de atividade inovativa (21.402 empresas), ainda que um número bem mais reduzido realize exclusivamente atividades de P&D (3.897 empresas). Nesse sentido, um número ainda menor realiza atividades de P&D de maneira contínua, somente 2.471 empresas. Ressalta-se ainda que dentre as Eco-Inovadoras, o grupo de empresas que afirmaram que a inovação foi importante para a redução de impactos ao meio ambiente apresenta um maior número de empresas com esforço inovativo em relação aos outros grupos de empresas.

Quanto aos indicadores de resultados inovativos e apropriabilidade nota-se que as empresas inovadoras e Eco-Inovadoras

apresentam um mesmo padrão, sendo a inovação organizacional a predominante entre essas empresas. Observa-se que cerca de 93% das Eco-Inovadoras realizaram inovação organizacional (33.478 empresas), 56% inovação de processo (20.217 empresas) e 36,6% inovação de produto (13.163 empresas).

Ressalta-se uma diferença de comportamento nos grupos de empresas cujo impacto da inovação foi importante para reduzir consumo de água, energia e matérias-primas, pois nesses grupos o número de empresas que desenvolveram inovação de processo é superior ao número de empresas que realizaram inovação organizacional. Acredita-se, com isso, que os tecnologias de melhoramento no processo produtivo estão considerando a necessidade de redução dos impactos ambientais, tais como ciclos fechados para solventes, reciclagem de material, ou filtros no final do processo (Bernauer et al. 2006).

Quanto ao indicador de apropriabilidade da inovação tecnológica verifica-se que as Eco-Inovadoras apresentam um número baixo de empresas brasileiras que usam da proteção via patentes, apenas 5,5% da amostra de empresas (1.985 empresas). Essa evidência não se distancia do comportamento padrão das empresas inovadoras brasileiras. Pode ser decorrência do problema da dupla externalidade apontado nas referências teóricas, o que precisaria ser aprofundado em pesquisa posterior.

Uma importante fonte de inovação para as empresas inovadoras encontra-se nas atividades de cooperação (De Marchi 2012). A cooperação para inovação pode ocorrer com diversos tipos parceiros: cadeia produtiva (fornecedores e clientes), concorrentes, empresas do mesmo grupo, Universidades e centros de pesquisa, e instituições para fins de obtenção de certificação. Verifica-se que no Brasil as iniciativas de cooperação ainda são pouco representativas nas empresas inovadoras e nas Eco-Inovadoras. Os parceiros mais frequentes das empresas Eco-Inovadoras que cooperam são as empresas da cadeia



produtiva (fornecedores e clientes) e Universidades e Centros de pesquisa. Estes dados iniciais podem indicar existir entre as firmas brasileiras um comportamento semelhante ao identificado por De Marchi (2012) para as empresas espanholas. Quanto à distribuição regional, verifica-se que as regiões com maior concentração de empresas inovadoras são Sudeste e Sul. No

que tange às Eco-Inovadoras, observa-se um mesmo padrão de distribuição geográfica das inovadoras. Dentre as Eco-Inovadoras ressalta-se que a maior parte das empresas nas cinco regiões do país implementaram ferramentas de gestão ambiental, para tratamento de efluentes, por exemplo. Entretanto, a Eco-Inovação menos importante para as empresas brasileiras são inovações

Tabela 1 - Perfil das Empresas Inovadoras e Eco-Inovadoras – PINTEC 2008 (Número de Empresas)

Grupos de Empresas	Inovadoras	Eco-Inovadoras	Meio Ambiente	Consumo Água	Consumo Energia	Consumo Materiais	Gestão Ambiental	
<b>Micro-Características das Empresas</b>								
Multinacional	1.641	1.294	589	243	390	342	1.007	
Grupo	4.828	4.089	1.797	882	1.236	1.249	2.983	
Exporta	2.011	1.471	1.010	572	820	814	820	
Incubadora	942	532	350	92	115	114	267	
Apoio Público	7.407	5.138	3.234	1.143	2.292	2.039	2.709	
<b>Esforços Inovativos</b>								
P&D Contínuo	3.628	2.471	1.595	722	1.163	1.002	1.561	
Com Gasto P&D	5.647	3.897	2.463	1.135	1.886	1.508	2.416	
Com Gasto em atividades inovativas	34.907	21.402	12.105	4.311	8.586	9.300	10.557	
Biocologia	876	811	341	135	237	178	707	
<b>Resultados Inovativos e Apropriabilidade</b>								
Inovação em produto	25.365	13.163	7.679	2.713	4.590	5.512	7.121	
Inovação em processo	34.255	20.217	11.163	4.115	8.418	8.810	10.058	
Inovação organizacional	35.968	33.478	11.901	4.005	7.904	8.655	23.975	
Patente	2.833	1.985	1.318	507	980	898	1.188	
<b>Cooperação para Inovação</b>								
Cooperação	Cadeia	3.575	2.618	1.616	729	1.144	1.204	1.543
	Concorrentes	711	531	388	191	217	237	384
	Grupo	633	494	347	113	257	166	328
	Universidade	2.026	1.524	1.085	498	616	740	1.058
	Certificação	1.044	820	602	340	416	448	594
<b>Distribuição Regional</b>								
Região	Sul	12.368	9.863	3.579	1.473	2.402	2.524	6.443
	Sudeste	23.312	19.263	7.195	2.507	5.349	5.757	12.617
	Centro-Oeste	2.768	2.058	917	188	431	385	1.530
	Nordeste	4.235	3.334	1.037	364	839	975	2.387
	Norte	1.382	1.321	431	124	228	393	998
<b>Total de Empresas</b>	<b>44.005</b>	<b>35.899</b>	<b>13.159</b>	<b>4.656</b>	<b>9.249</b>	<b>10.034</b>	<b>23.975</b>	

Fonte: PINTEC (2010). Nota: O número de empresas Eco-inovadoras (coluna 3) não coincide com a soma das empresas Eco-Inovadoras por tipo de impacto (colunas 4 a 8), pois as empresas no questionário da PINTEC podem assinalar como de Alta e Média importância mais de um tipo de impacto. Sendo assim, uma empresa é contabilizada uma vez como Eco-Inovadora (coluna 3), mas pode ser contabilizada em mais de um tipo de impacto (colunas 4 a 8).



que impactam na redução do consumo de água<sup>5</sup>.

A Tabela 2 revela um conjunto de indicadores financeiros de esforço e resultado inovativos, medidos em unidades monetárias, que auxilia na compreensão do comportamento inovador por grupos de empresas. Os quatro indicadores de esforço inovativo analisados são: gastos em P&D, gastos em P&D em relação à receita líquida de vendas (RLV), gastos com atividades inovativas e gastos com atividades inovativas em relação à receita líquida de vendas. Os gastos em P&D realizados pelas empresas Eco-Inovadoras são, em média, inferiores aos gastos em P&D do grupo completo de empresas inovadoras. Contudo, ao se construir esse indicador (gastos em P&D) em relação à receita líquida de vendas, observa-se que essa diferença se reduz, dado que tanto as inovadoras quanto os grupos de Eco-Inovadoras gastam com P&D, em média, menos de 1,5% da receita líquida de vendas.

Quanto aos gastos com atividades inovativas, verifica-se um substancial aumento no montante em relação aos gastos em P&D. A partir desse resultado é possível inferir que grande parte dos gastos com atividades inovativas concentram-se em aquisição de máquinas e equipamentos, treinamento, certificação, e não exclusivamente em atividades de P&D. Os grupos que mais gastam com atividades inovativas são as empresas Eco-Inovadoras dos subgrupos que enfatizam a implementação de ferramentas de gestão ambiental e a redução de impacto ao meio ambiente. Estes resultados podem indicar que as Eco-Inovadoras ainda focam seu investimento para Eco-Inovações Aditivas e Eco-Inovações Integradas, as quais envolvem fortemente o ajuste dos processos de produção.

O indicador de resultado inovativo apresentado na Tabela 2 trata da produtividade do trabalho, medida pelo valor de transformação industrial em relação ao número de pessoal ocupado. Pode-se verificar que a produtividade do trabalho das

empresas Eco-Inovadoras é superior à média das empresas inovadoras. Considerando que o investimento possa estar focado para o processo de produção, buscando maior eficiência deste, a partir do fechamento de ciclo, redução de perdas, aproveitamento de resíduos e sub-produtos, é de se esperar um aumento da produtividade, como aqui identificado. Dentre os grupos de Eco-Inovadoras destaque deve ser dado aos grupos que inovam com alto impacto na redução do consumo de água e de energia, com produtividade do trabalho superior a R\$ 200 mil por trabalhador em média.

Como apontam Galliano e Nadel (2012) o tamanho da empresa é fator determinante para a realização de atividades de Eco-Inovação. Levantam a hipótese que o tamanho da firma e seu pertencimento a um grupo têm um efeito positivo sobre sua propensão a desenvolver Eco-Inovações. Nesse sentido, é importante investigar como as empresas Eco-Inovadoras no Brasil se distribuem em relação ao porte. A Tabela 3 apresenta a distribuição dos grupos de empresas analisadas na PINTEC 2008, considerando o recorte por tamanho de empresa. As empresas Eco-Inovadoras estão concentradas nas empresas de menor porte (de 10 a 29 pessoas ocupadas) seguindo o mesmo comportamento das empresas inovadoras. Das 44.005 empresas inovadoras, 27.528 empresas (62,5%) possuem entre 10 e 29 pessoas ocupadas. No caso das Eco-Inovadoras das 35.899 empresas, 21.364 delas (59,5%) encontram-se nessa mesma faixa de pessoal ocupado. Ao se considerar as grandes empresas (com 500 ou mais pessoas ocupadas), 1.335 empresas inovadoras, representam 3% do total e 1.202 Eco-Inovadoras, representam 3,4% das 35.899 empresas.

Cabe uma observação em relação à concentração das Eco-Inovadoras entre as empresas de menor porte encontrado nos dados em observação. Isso não pode levar à conclusão de que estas são mais Eco-Inovadoras do que as médias e grandes empresas, uma vez que a amostra da pesquisa está concentrada em empresas de menor porte. Mesmo quando se analisa a

<sup>5</sup> Isso pode ser explicado pelo fato de água ainda ser considerado um recurso abundante no Brasil.



Tabela 2 – Indicadores Financeiros de Esforço e Resultado Inovativos das Empresas Inovadoras e Eco-Inovadoras – PINTEC 2008

	Inovadoras	Eco-Inovadoras	Meio Ambiente	Consumo Água	Consumo Energia	Consumo Materiais	Gestão Ambiental
Gastos em P&D (R\$)	17.701.955	16.073.750	13.583.203	7.315.194	8.103.023	7.142.406	13.065.820
Gastos em P&D/RLV (%)	0,012	0,012	0,014	0,013	0,012	0,011	0,011
Gastos Ativ. Inov. (R\$)	55.251.191	46.434.439	34.231.547	16.612.399	21.272.759	19.241.674	35.943.869
Gastos Ativ. Inov./RLV (%)	0,036	0,033	0,036	0,030	0,032	0,030	0,031
Produtividade do Trabalho (R\$ mil)	138,31	141,49	186,23	247,74	200,14	198,09	152,81

Fonte: PINTEC (2010)

Tabela 3 – Número de Empresas Inovadoras e Eco-Inovadoras – PINTEC 2008 por Porte da empresa

	Inovadoras	Eco-Inovadoras	Meio Ambiente	Consumo Água	Consumo Energia	Consumo Materiais	Gestão Ambiental
<b>Total de Empresas</b>	<b>44.005</b>	<b>35.899</b>	<b>13.159</b>	<b>4.656</b>	<b>9.249</b>	<b>10.034</b>	<b>23.975</b>
De 10 a 29	27.528	21.364	7.380	2.332	5.278	5.718	13.753
De 30 a 49	6.388	5.304	1.808	717	1.253	1.573	3.534
De 50 a 99	4.935	4.393	1.790	677	1.324	1.289	3.025
De 100 a 249	2.790	2.583	1.077	451	695	763	1.901
De 250 a 499	1.029	1.053	431	173	258	254	833
Com 500 e mais	1.335	1.202	673	306	440	437	929

Fonte: PINTEC (2010)

inovação de modo mais amplo, há uma concentração entre as empresas pequenas<sup>6</sup>.

A Tabela 4 apresenta a distribuição dos grupos de empresas analisadas na PINTEC 2008 considerando o recorte setorial. Dentre os setores que compõem a indústria de transformação, observa-se uma grande heterogeneidade na participação das empresas Eco-Inovadoras

Os setores da indústria de transformação com maior representatividade de empresas Eco-Inovadoras são: alimentos (11,7%), produtos de metal (10,91%), confecção e vestuário (10,5%), minerais não-metálicos (8,3%) e borracha e plástico (6,37%). Os setores com menor participação das

empresas Eco-Inovadoras são os setores de fumo (0,04%) e outros equipamentos de transporte (0,37%). Quanto ao setor de serviços observa-se um número menor de empresas Eco-Inovadoras, com apenas 1.034 empresas, concentrando-se no subgrupo de empresas que realizaram inovação organizacional, como novas técnicas de gestão ambiental para tratamento de efluentes, etc.

Analisando-se cada subgrupo separadamente observa-se alguma heterogeneidade. No subgrupo denominado “Meio Ambiente”, constituído por empresas que consideram importante o impacto da inovação na redução de impactos ao meio ambiente, destacam-se os setores minerais não metálicos, produtos de metal, confecção e vestuário, químicos e móveis. Acredita-se que a concentração

<sup>6</sup> Lustosa (2011) indica que a propensão às Eco-Inovações é proporcional ao porte da firma.



desse tipo de Eco-Inovação nesses setores está relacionada a aspectos internos dos seus processos produtivos, assim como à adequação dessas empresas às leis ambientais existentes e à expectativa acerca de novas regulações (Rennings 2000).

Os setores que apresentam o maior número de empresas que consideram importante o impacto da inovação na redução de do consumo de água são borracha e plástico, alimentos, produtos de metal, móveis e máquinas e equipamentos. Já o subgrupo de empresas que consideram importante o impacto da inovação na redução do consumo de energia é formado pelos setores produtos de metal, confecção e vestuário, alimentos, borracha e plástico. O subgrupo de empresas que consideram importante o impacto da inovação na redução do consumo de

matérias-primas é formado confecção e vestuário, alimentos, produtos de metal, borracha e plástico e móveis. Pode-se verificar que as Eco-Inovações realizadas pelas empresas que se destacam nos referidos subgrupos estão relacionadas às tecnologias de aprimoramento no processo produtivo.

Por fim, o subgrupo de empresas que realizaram inovação organizacional, como novas técnicas de gestão ambiental, é concentrado em empresas dos setores alimentos, produtos de metal, minerais não-metálicos, confecção e vestuário. Nesses setores concentram-se empresas que necessitam atender as leis ambientais, regulações, e padrões já estabelecidos pelo mercado (Rennings 2000).

Tabela 4 – Número de Empresas Inovadoras e Eco-Inovadoras – PINTEC 2008 por Setor Industrial

	Inovadoras	Eco-Inovadoras	Meio Ambiente	Consumo Água	Consumo Energia	Consumo Materiais	Gestão Ambiental
<b>Indústrias de transformação</b>	<b>40 357</b>	<b>34 106</b>	<b>12 451</b>	<b>4 616</b>	<b>9 088</b>	<b>9 919</b>	<b>22 550</b>
Alimentos	4 884	3 994	1 067	447	978	1 113	2 846
Bebidas	388	351	128	92	106	55	261
Fumo	20	15	12	5	5	3	8
Têxteis	1 325	1 064	289	148	266	226	765
Confecção e Vestuário	5 806	3 601	1 080	366	1 024	1 252	1 858
Couros e Calçados	1 952	1 678	727	108	323	440	1 010
Produtos de Madeira	1 319	1 271	571	127	206	241	1 258
Papel e Celulose	786	771	246	125	262	242	552
Impressão e reprodução de gravações	1 390	1 374	527	174	343	610	1 048
Coque, derivados petróleo, biocombust.	140	136	68	30	27	16	124
Químicos	1 895	1 704	949	342	476	383	1 221
Farmoquímicos e farmacêuticos	332	251	149	39	66	61	187
Borracha e plástico	2 595	2 171	895	512	871	670	1 253
Minerais não-metálicos	2 840	2 836	1 114	277	771	619	1 865
Metalurgia	752	605	374	56	101	218	329
Produtos de metal	4 193	3 720	1 028	494	1 270	1 033	2 479
Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	875	505	219	82	142	222	262
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1 029	656	287	72	159	265	373
Máquinas e equipamentos	2 941	2 047	769	362	533	663	1 177
Veículos automotores, reboq. e carroc.	1 248	1 006	509	196	251	346	718
Outros equipamentos de transporte	188	126	69	18	32	45	65
Móveis	1 876	1 866	901	374	474	666	1 560
Diversos	970	938	276	122	275	384	641
Manutenção e inst. de máq. equip.	661	598	196	46	128	147	391
<b>Serviços</b>	<b>3 095</b>	<b>1 034</b>	<b>469</b>	-	-	-	<b>732</b>

Fonte: PINTEC (2010).



#### 4 Considerações Finais

Os resultados encontrados apontam que, de acordo com dados da PINTEC 2008, o número de empresas Eco-Inovadoras não é pequeno (33,5% do total de firmas amostradas pela PINTEC). Os principais tipos de Eco-Inovação implementadas pelas empresas brasileiras são: a implementação de técnicas gestão ambiental (23.975 empresas), redução de impacto ao meio ambiente (13.159 empresas) e redução de consumo de matérias-primas (10.034 empresas).

No que se refere aos esforços inovativos das Eco-Inovadoras, observa-se que grande parte dessas empresas realizam algum tipo de gasto com atividades inovativas, ainda que os gastos com P&D sejam realizados por uma pequena parte delas. Nessa mesma dimensão de análise, verifica-se que os esforços de P&D contínuo e de Cooperação para inovação ainda são incipientes. Quanto aos indicadores de resultado inovativo, Eco-Inovadoras concentram-se na realização de inovação organizacional: 93% das Eco-Inovadoras realizaram inovação organizacional (33.478 empresas), 56% inovação de processo (20.217 empresas) e 36,6% inovação de produto (13.163 empresas).

No que tange à distribuição setorial, pode-se concluir que fatores internos às empresas (dinâmica do processo produtivo) e fatores externos às empresas (leis ambientais e regulações) explicam a heterogeneidade na participação das empresas em cada subgrupo. Isso converge para os resultados observados por Galliano e Nadel (2012). Vale ressaltar que as características específicas das estruturas de mercado em que as firmas atuam demandam diferentes tipos de estratégias. Certamente as Eco-Inovações podem ser consideradas como tal, inclusive no que diz respeito às tentativas de incremento na competitividade e visibilidade externa da firma (marketing verde). Este fator também pode auxiliar na compreensão da variabilidade na adoção de Eco-Inovações entre os diferentes setores da atividade econômica.

Pensando-se no desenvolvimento sustentável como um processo de mudança, os dados indicam a presença da Eco-Inovação entre uma parcela não desprezível das empresas brasileiras. Por outro lado, estudos relacionados às questões ambientais (Lustosa 2001) indicam que as empresas brasileiras, historicamente, apresentaram um comportamento de descaso com a preservação do meio ambiente em função das características peculiares da trajetória de industrialização da economia brasileira. Neste sentido, os dados observados podem indicar uma mudança desta tendência histórica. Esta questão teria que ser aprofundada numa análise temporal, com detalhamento setorial, o que se pretende fazer na continuidade do esforço de pesquisa.

A análise desses indicadores pode ser considerada um primeiro esforço na literatura sobre o tema para compreender o comportamento da Eco-Inovação nas empresas brasileiras. A partir dessa análise abre-se um conjunto de questões ainda a serem exploradas em pesquisas futuras, tais como a identificação mais clara dos determinantes da adoção de Eco-Inovações, a evolução dos indicadores observados, o que já será possível com o lançamento de uma nova PINTEC, a observação dos tipos de Eco-Inovação em desenvolvimento e a identificação dos volumes de recursos destinados pelas firmas para este tipo de Eco-Inovação, numa análise mais setorial, pois a análise agregada não permite perceber se há distinções entre setores e quais se destacam no investimento.

Por fim, há que se ressaltar que a investigação da dinâmica das eco-inovações no Brasil é necessária e relevante para se avaliar as reais condições que o país possui para transitar de forma mais rápida, eficiente e menos subalterna para um modelo de Economia Verde. Isto é, o esforço para se compreender a dinâmica das eco-inovações de um país faz parte de uma investigação mais ampla sobre as reais possibilidades de o mesmo transitar para um modelo de organização socioeconômica sustentável ecologicamente, socialmente justo e eficiente em termos econômicos.



## REFERÊNCIAS

- Almeida, L. T. de., 2012. Economia verde: a reiteração de ideias à espera de ações. *Estudos Avançados* Vol 26: 93-103.
- Andersen, M. M., 2008. Eco-innovation - towards a taxonomy and a theory. In: 25th Celebration Conference 2008: Entrepreneurship and Innovation – Organizations, Institutions, System and Regions, 2008, Copenhagen. Anais....
- Arundel, A., Kemp, R., Parto, S., 2005. Indicators for Environmental Innovation: What and How to Measure. In: Marina, D., Phillimore, J., Annandale, D. (eds.). *International Handbook on Environment and Technology Management (ETM)*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Ayres, R.U., Ayres, L.W. (eds.). 2002. *A handbook of industrial ecology*. UK: Edward Elgar Publishing.
- Beise, M., Rennings, K., 2005. Lead markets and regulation: a framework for analyzing the international diffusion of environmental innovations. *Ecological Economics*. Vol 52: 5-17.
- Bernauer, T., Engel, S., Kammerer, D., Sejas Nogareda, J., 2006. Explaining green innovation: ten years after porter's win-win proposition: how to study the effects of regulation on corporate environmental innovation? *Politische Vierteljahresschrift*. Vol 39: jun.
- De Marchi, V., 2012. Environmental innovation and R&D cooperation: empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*. n.41: 614-623.
- Egri, C.P., Pinfield, L.T., 2001. As organizações e a biosfera: ecologia e meio ambiente. In: Clegg, S.T., Nord, W.R., Hardy, C. *Handbook de estudos organizacionais*. São Paulo: Atlas.
- Galliano, D., Nadel, S., 2012. The determinants of eco innovative performance according to firms' strategic profiles: the case of French Industrial Firms. *Druid Academy*, 2012, Cambridge. Anais of Druid Academy.
- Gladwin, T.N., Kennely, J.J., Krause, T., 1995. Shifting paradigms for sustainable development: implications for management theory and research. *Academy of Management Review*. Vol 20: 874-907.
- Hoff, D.N., 2008. A construção do desenvolvimento sustentável através das relações entre as organizações e seus stakeholders : a proposição de uma estrutura analítica. 2008. 426 f. Tese (Doutorado em Agronegócios) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Hoffmann, A.J., 2001. *From heresy to dogma: an institutional history of corporate environmentalism*. Stanford: Stanford University Press.
- Horbach, J., 2008. Determinants of environmental innovations, new evidence from German panel data sources. *Research Policy* Vol 37: 163-73.
- Iyer-Raniga, U., Treloar, G., 2000. A context for participation in sustainable development. *Environmental Management* Vol 26: 349–361.
- Kemp, R., Arundel, A., Smith, K., 2001. Survey indicators for environmental innovation. In: Conference Towards Environmental Innovation Systems, 2001, Garmisch-Partenkirchen. Anais of Conference Towards Environmental Innovation Systems.
- Lustosa, M.C.J., 2011. Inovação e tecnologia para uma economia verde: questões fundamentais. *Política Ambiental* Vol 8: 111-122.
- Murphy, J., Gouldson, A., 2000. Environmental policy and industrial innovation: integrating environment and economy through ecological modernization. *Geoforum*. Vol 31: 33-44.
- OECD, 2009. Sustainable manufacturing and eco-innovation: towards a green economy. Policy Brief - OECD Observer.
- PINTEC - Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica., 2010. *Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2008*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Rennings, K., 1998. Towards a theory and policy of eco-innovation: neoclassical and (co-) evolutionary perspectives. *ZEW Discussion Papers* 98-24. Publikationen von Forscherinnen und Forschern des ZEW, p. 1-22.
- Rennings, K., 2000. Redefining innovation—eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological economics*. Vol. 32: 319-332.
- TWB – THE WORLD BANK., 2012. Green innovation and industrial policies. In: TWB – THE WORLD BANK. *Inclusive green growth: the pathway to sustainable development*. Washington: The World Bank.
- UNEP., 2010. *Green Economy: developing countries stories*. Geneva: UNEP.
- UNEP., 2011. *Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication*. UNEP.
- Veugelers, R., 2012. Inducing private clean innovations. *Research Policy*. Special Issue on Mission Oriented R&D Policies.
- Young, C.E.F., Lustosa, M.C.J., 2001. Meio ambiente e competitividade na indústria brasileira. *Revista de Economia Contemporânea* Vol 5 (Edição Especial): 231-259.