

ECOINOVADORAS NOS ANOS 2000: CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E ESTRATÉGICAS DAS EMPRESAS BRASILEIRAS¹

Pedro Miranda²

Priscila Koeller³

Maria Cecília Lustosa⁴

SINOPSE

Na discussão sobre desenvolvimento sustentável e ações para redução ou mitigação dos efeitos cumulativos e nocivos da ação antropogênica ao meio ambiente, o 6º Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da Organização das Nações Unidas (IPCC/ONU) destaca o papel da tecnologia e, especificamente, das ecoinovações. Nesse contexto, esta análise procura identificar, a partir da Pesquisa de Inovação (Pintec) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), diferenças de perfil das empresas ecoinovadoras *vis-à-vis* empresas não ecoinovadoras, pontuando características estruturais e estratégias adotadas no período recente. Como principal destaque da análise, ressalta-se a preocupação com o percentual significativamente elevado de empresas não ecoinovadoras.

Palavras-chave: ecoinovação; inovação ambiental; Pintec; Brasil.

1 ECOINOVAÇÃO E PESQUISAS DE INOVAÇÃO

O 6º Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Climáticas da Organização das Nações Unidas (IPCC/ONU) reforçou o alerta sobre o processo de mudanças climáticas e a urgência de medidas para reversão dos efeitos cumulativos da ação antropogênica ao meio ambiente. O relatório também destaca a importância da tecnologia e das ecoinovações para mitigar tais efeitos e para o desenvolvimento sustentável. Na literatura dedicada ao tema, medidas extraídas de pesquisas de inovação realizadas com empresas vêm sendo comumente utilizadas.⁵ Entretanto, sua utilização depende do conceito de ecoinovação utilizado.

Diversos autores, como Kemp e Pearson (2007), Arundel e Kemp (2009) e Horbach, Rammer e Rennings (2012), discutiram conceitos para inovação que incorporam a dimensão ambiental e embasaram a escolha pela definição de ecoinovação do projeto *measuring eco-innovation* (MEI) – adotada neste trabalho.⁶

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar70art1>

2. Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Diset/Ipea). *E-mail*: <pedro.miranda@ipea.gov.br>.

3. Analista de planejamento e orçamento na Diset/Ipea. *E-mail*: <priscila.koeller@ipea.gov.br>.

4. Professora do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Profnit/UFRJ). *E-mail*: <cecili lustosa@gmail.com>.

5. Sobre as medidas de ecoinovação e o cenário no Brasil, ver Miranda, Koeller e Lustosa (2022). Disponível em: <<https://bit.ly/3IWcf1W>>. Acesso em: 20 jun. 2022.

6. Kemp *et al.* (2019) atualizaram a definição estabelecida pelo projeto MEI adequando-a às alterações da definição de inovação promovidas pela versão 4 do Manual de Oslo (OECD e Eurostat, 2018). No entanto, optou-se neste trabalho por seguir utilizando a versão anterior, pois diversos autores, como Kemp e Pearson (2007), Arundel e Kemp (2009) e Horbach, Rammer e Rennings (2012), mostram que ela é compatível com diversas pesquisas de inovação, ainda baseadas na versão 3 do Manual de Oslo (OECD, 2005), como é o caso da Pintec.

Ecoinovação é a produção, assimilação ou utilização de um produto, processo produtivo, serviço ou gestão, ou método de negócio que é novo para a organização (que o desenvolve ou o adota) e que resulta, considerando seu ciclo de vida como um todo, na redução do risco ambiental, da poluição e de outros impactos negativos do uso de recursos (...) em comparação com alternativas relevantes (Kemp e Pearson, 2007, p. 7, tradução nossa).

No Brasil, a Pintec é compatível com esta definição tanto por utilizar o Manual de Oslo (OECD, 2005) em suas últimas edições quanto por permitir caracterizar a ecoinovação a partir do seu resultado (Koeller *et al.*, 2020). A pesquisa identifica elementos que caracterizam as empresas ativas em inovação,⁷ assim como as estratégias, os esforços inovativos e os impactos da implementação de inovações, e traz também informações que permitem aferir o perfil dos agentes ecoinovadores. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é caracterizar a ecoinovação no Brasil, mais especificamente os ecoinovadores, a partir das últimas edições da Pintec – 2011, 2014 e 2017.⁸

A Pintec dispõe de informações relativas a dois aspectos: i) às inovações organizacionais, em especial sobre a adoção de novas técnicas de gestão ambiental; e ii) aos impactos da inovação (de produto e de processo), entre os quais alguns relacionados ao meio ambiente, como a redução no consumo de matéria-prima, energia e água. Antes de avançar, cabe mencionar algumas limitações da análise a partir da Pintec, entre as quais o fato de a pesquisa captar parcialmente as empresas ecoinovadoras, uma vez que não compreende a totalidade das atividades econômicas, e a não captura de informações para todos os tipos de ecoinovação, como aquelas referentes aos “métodos de negócios”. Sublinha-se, ainda, o fato de não haver informações completas para as empresas ecoinovadoras que realizaram inovações unicamente a partir da introdução de novas técnicas de gestão ambiental.⁹

Para avançar na discussão sobre características e estratégias das empresas para a ecoinovação, é possível solicitar tabulações especiais da Pintec. Nesse sentido, partindo da definição de tipos de ecoinovadores estabelecida por Kemp e Pearson (2007) e utilizando as informações das empresas que sinalizaram importância alta e média quanto ao impacto das inovações na redução dos impactos ambientais e as informações sobre a implementação de novas técnicas de gestão ambiental, foram solicitados cruzamentos utilizados como uma aproximação (*proxy*) para três tipos de ecoinovadores, conforme descrito adiante.

- 1) Ecoinovadores estratégicos – empresas que desenvolvem ecoinoações (eco equipamentos e serviços) para venda, definidas na Pintec como: empresas inovadoras para o mercado, que implementaram novas técnicas de gestão ambiental e/ou que realizaram inovações com redução de impactos ambientais.
- 2) Demais ecoinovadores – empresas que intencionalmente implementam ecoinoações desenvolvidas internamente e/ou adquiridas, ou empresas sem estratégia ambiental específica, mas que adotam inovações de produto, organizacionais, de processo etc. que resultam em benefícios ambientais. Estas são identificadas na Pintec como:
 - a) ativas em inovação, sem serem inovadoras para o mercado, que implementaram novas técnicas de gestão ambiental e/ou que realizaram inovações com redução de impactos ambientais; ou
 - b) aquelas que não são inovadoras em produto e processo, mas que adotaram técnicas de gestão ambiental.
- 3) Não ecoinovadores – empresas que não apresentam atividades, nem intencionais nem não intencionais, para inovações com benefícios ambientais, consideradas na Pintec como:
 - a) ativas em inovação, mas sem impactos ambientais e sem adoção de técnicas de gestão ambiental; ou
 - b) não inovadoras.

7. Empresas que implementam inovações de produtos e/ou processos e/ou tiveram projetos incompletos e/ou abandonados.

8. Algumas alterações feitas na Pintec, ao longo de suas edições, determinaram a escolha do período de análise: atualização da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), em 2008, e mudança de âmbito das atividades econômicas cobertas pela pesquisa, entre 2008 e 2011.

9. O conjunto completo das perguntas da Pintec é respondido apenas pelas empresas que implementaram inovação em produto e/ou processo.

A partir dessas definições, foram analisados dois aspectos por tipos de ecoinovadores nos períodos 2009-2011, 2012-2014 e 2015-2017:

- características estruturais – número médio de pessoas ocupadas e média da receita líquida de vendas; e
- estratégias de inovação – média dos dispêndios em atividades inovativas, participação das principais atividades inovativas no total dos dispêndios, e características da pesquisa e desenvolvimento (P&D) internas às empresas.

2 EMPRESAS ECOINOVADORAS: CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIIS E ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO

As primeiras características analisadas foram as estruturais, a partir das quais é possível observar principalmente diferenças nos portes das empresas. Os dados apresentados na tabela 1 sintetizam estes resultados mostrando que os ecoinovadores estratégicos, embora em menor número absoluto de empresas, apresentaram portes maiores tanto em termos do número médio de pessoal ocupado quanto em receita líquida média. Por sua vez, o grupo de não ecoinovadores concentrou as empresas de menor porte nas duas medidas apresentadas, embora tenha respondido pelo maior número de empresas – cerca de 3 vezes o número de demais ecoinovadores e de 38 vezes o número de ecoinovadores estratégicos.

De certa forma, essa característica espelha a capacidade de inovação das empresas. Como apontaram Nelson e Winter (1982) e Dosi (1984), empresas de maior porte têm maior probabilidade de inovar, pois dispõem de mais recursos e maior capacidade de investimento. Ademais, como apontaram Bastos e Britto (2017) e Nogueira (2019), o porte é importante para os processos de aprendizado, de cooperação e de inovação em produto e processo. Reforça-se também a hipótese de alguns estudos, como Queiroz e Podcameni (2014) e Santos (2016), que sinalizam a importância da inserção internacional para a ecoinovação, na medida em que empresas de maior porte tendem a ter maior inserção, seja via exportação, seja porque compõem grupos multinacionais.

Quanto às estratégias de ecoinovação das empresas, foram identificadas duas características principais:

- dispêndios em atividades inovativas; e
- pessoal ocupado em P&D internos.

Os dispêndios em atividades inovativas espelham o esforço que as empresas realizam no desenvolvimento do processo inovativo e são divididos nos esforços em P&D, tanto interno quanto externo, e nas demais atividades, como aquisição de máquinas e equipamentos (M&E) e treinamento, por exemplo. A tabela 1 mostra o comportamento de destaque do grupo de ecoinovadores estratégicos, em que cerca de 88% das empresas do grupo realizaram dispêndios, em contraposição a cerca de 37% no caso dos demais ecoinovadores, e de 24% no caso dos não ecoinovadores, nos três períodos considerados.

Quando observado o valor dos dispêndios em atividades inovativas em relação à receita líquida de vendas, chama a atenção o fato de ter havido percentagens próximas para os três grupos, em dois dos períodos analisados. Esta proximidade reforça a importância da análise dos dispêndios em atividades internas de P&D e com a aquisição de M&E, que concentraram mais 64% do total dos dispêndios em todos os grupos e todos os períodos considerados.¹⁰

10. Além destas atividades, a pesquisa também apresenta informações para os dispêndios com: aquisição externa de P&D; aquisição de outros conhecimentos externos; aquisição de *software*; aquisição de M&E; treinamento; introdução das inovações tecnológicas no mercado; projeto industrial e outras preparações técnicas.

De fato, a análise dos dispêndios em atividades internas de P&D mostra que estes não ocorreram de forma homogênea entre os grupos de empresa. Essas atividades são consideradas pela literatura neoschumpeteriana como fundamentais para o desenvolvimento de inovações, sendo também para ecoinovações, e para o processo de aprendizado e apropriação de conhecimento nas empresas (Nelson e Winter, 1982; Dosi, 1984). Os dados apontaram que o grupo dos ecoinovadores estratégicos apresentou uma participação da P&D em relação ao total de dispêndios em atividades inovativas superior aos outros grupos. E a percentagem dos dispêndios em P&D em relação à receita líquida de vendas mostrou-se também superior neste grupo, havendo equilíbrio entre os demais ecoinovadores e os não ecoinovadores.

Ao contrário, quando se analisam os dados relativos aos dispêndios com a aquisição de M&E, o grupo de ecoinovadores estratégicos foi aquele que concentrou, relativamente, os menores valores tanto em relação ao total das atividades inovativas quanto em relação à receita líquida de vendas, reforçando a importância da P&D para a inovação e ecoinovação.

TABELA 1
Características estruturais por tipos de ecoinovadores

Edição da Pintec	Tipos de ecoinovadores	Número de empresas	Pessoal ocupado médio ¹	Receita líquida média ¹ (R\$ 1 mil correntes)	Atividades inovativas		Atividades internas de P&D		Aquisição de M&E		Total de pessoas ocupadas em P&D/total de pessoas ocupadas por tipo de ecoinovadores (%) ²
					Número de ecoinovadores que realizaram atividades inovativas/número total de empresas ecoinovadoras (%)	Dispêndios/receita líquida (%)	Participação no total de dispêndios com atividades inovativas (%)	Dispêndios/receita líquida (%)	Participação no total de dispêndios com atividades inovativas (%)	Dispêndios/receita líquida (%)	
2011	Ecoinovadores estratégicos	2.470	548	354.888	88,2	2,6	50,1	1,3	24,9	0,6	3,5
	Demais ecoinovadores	31.325	82	22.466	36,9	2,6	20,7	0,5	56,5	1,5	0,8
	Não ecoinovadores	94.904	53	11.410	24,0	2,2	20,3	0,4	48,1	1,1	0,6
	Total	128.699	70	20.693	28,4	2,4	30,8	0,7	42,4	1,0	1,1
2014	Ecoinovadores estratégicos	2.374	587	469.434	92,2	2,9	44,2	1,3	24,6	0,7	3,3
	Demais ecoinovadores	32.620	83	24.541	39,2	1,9	25,3	0,5	52,2	1,0	0,9
	Não ecoinovadores	97.535	52	14.069	24,5	2,5	19,5	0,5	51,7	1,3	0,8
	Total	132.529	69	24.804	29,3	2,5	30,3	0,8	41,1	1,0	1,2
2017	Ecoinovadores estratégicos	2.141	496	489.440	97,6	2,1	53,7	1,1	16,6	0,3	3,1
	Demais ecoinovadores	20.042	108	63.146	39,3	1,9	21,4	0,4	42,9	0,8	1,0
	Não ecoinovadores	94.779	51	34.283	24,7	0,7	40,6	0,3	33,9	0,2	0,9
	Total	116.962	69	47.562	28,5	1,2	38,1	0,5	31,5	0,4	1,2

Fonte: Tabulações especiais Pintec (IBGE, 2013; 2016; 2020).

Elaboração dos autores.

Notas: ¹ Receita líquida de vendas de produtos e serviços e número de pessoas ocupadas em 31 de dezembro, estimados a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual – Empresa (2011, 2014 e 2017) e da Pesquisa Anual de Serviços (2011, 2014 e 2017).

² Total de pessoas ocupadas em dedicação plena nas atividades de P&D, obtido a partir da soma do número de pessoas em dedicação exclusiva e do número de pessoas em dedicação parcial, ponderado pelo percentual médio de dedicação.

Uma outra variável que deve ser considerada diz respeito ao total de pessoas ocupadas com atividades de P&D. Isso porque ela sinaliza não apenas a capacidade de desenvolvimento interno de P&D, mas também a capacidade de absorção de novos conhecimentos e tecnologias. Os dados indicam que as empresas consideradas ecoinovadoras estratégicas têm uma participação significativamente superior aos outros grupos no que se refere ao total de pessoas ocupadas em P&D em relação ao total de pessoas ocupadas no grupo, reforçando a hipótese

apontada por Nelson e Winter (1982) e Dosi (1984), e comentada anteriormente, de que empresas maiores tendem a ter mais recursos dedicados à P&D. Apesar de o percentual de pessoas ocupadas em P&D em relação ao total de pessoas ocupadas não ser elevado, é, ainda assim, pelo menos três vezes maior do que os demais grupos.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O papel da ecoinovação como um dos elementos centrais para a reversão da degradação ambiental resultante da ação antropogênica e, sobretudo, para a implementação de um modelo de desenvolvimento sustentável vem sendo reiterado pela literatura e por instituições e fóruns internacionais. Ao mesmo tempo, políticas públicas de estímulo ao investimento em tais atividades, como os incentivos fiscais e a regulamentação ambiental, ganham cada vez mais importância.

No Brasil, a Pintec permite retratar as atividades ecoinovativas em produto e processo, com destaque para as inovações com impactos ambientais e a adoção de técnicas de gestão ambiental. Estas informações permitem caracterizar os agentes ecoinovadores e suas estratégias. Entre as diferentes dimensões possíveis de análise, estão o porte das empresas e o tipo de atividade inovativa realizada, como P&D ou compra de M&E.

Ao analisar o perfil das empresas, constata-se que mais de 70% das empresas não realizaram atividades ecoinovativas. Estas são empresas menores e investem menos em atividades inovativas em geral, sobretudo se comparadas às ecoinovadoras estratégicas. A comparação com essas últimas mostra também perfil distinto dos esforços em atividades inovativas. As empresas não ecoinovadoras possuem equipes menores trabalhando em P&D e seus dispêndios em M&E apresentam maior importância que aqueles direcionados para P&D.

As diferenças de perfil e de atividades entre empresas ecoinovadoras em relação às demais podem ser fruto, entre outras, de diferenças em instrumentos regulatórios e das dificuldades de acesso aos instrumentos de financiamento. Ao mesmo tempo, muitas das características retratadas podem estar sendo definidas pelo fato de as empresas serem inovadoras, e não pelo fato de serem exclusivamente ecoinovadoras. Para identificar se há uma associação entre ecoinovação e estas características, são necessários novos estudos. Uma possibilidade de aprofundamento é estabelecer a categorização dos tipos de ecoinovadores a partir das informações sobre impacto e motivações da ecoinovação,¹¹ o que permitiria identificar os tipos de ecoinovadores de forma mais refinada e comprovar algumas das hipóteses aqui apontadas com esta primeira aproximação (Kemp e Pearson, 2007; Santos, 2016; Koeller *et al.*, 2020).

Em síntese, nesse cenário de urgência em relação às mudanças climáticas e à adoção de um modelo de desenvolvimento sustentável, aperfeiçoar a identificação dos diferentes tipos de ecoinovadores e mapear as diferentes estratégias destas empresas é de suma importância para o aprimoramento e a elaboração de novas políticas públicas ambientais.

REFERÊNCIAS

ARUNDEL, A.; KEMP, R. **Measuring eco-innovation**. Maastricht: UNU-MERIT, 2009. (Working Papers Series, n. 2009-017).

BASTOS, C.; BRITTO, J. Inovação e geração de conhecimento científico e tecnológico no Brasil: uma análise dos dados de cooperação da Pintec segundo porte e origem de capital. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 35-62, jan.-jun. 2017.

11. A Pintec 2017 passou a disponibilizar informações específicas sobre esses temas.

DOSI, G. (Ed.). **Technical change and industrial transformation**: the theory and application to the semiconductor industry. London: Palgrave Macmillan, 1984.

HORBACH, J.; RAMMER, C.; RENNINGS, K. Determinants of eco-innovations by type of environmental impact - the role of regulatory push/pull, technology push and market pull. **Ecological Economics**, v. 78, p. 112-122, June 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de inovação 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

_____. **Pesquisa de inovação 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

_____. **Pesquisa de inovação 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

KEMP, R. *et al.* **Maastricht manual on measuring eco-innovation for a green economy**. Maastricht: Inno4sd, Aug. 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/3cC9MHq>>.

KEMP, R.; PEARSON, P. **Final report MEI project about measuring eco-innovation**. UM-MERIT. Maastricht: UM-MERIT, Feb. 2007. Disponível em: <<https://bit.ly/3cy0MTQ>>.

KOELLER, P. *et al.* **EcoInovação**: revisitando o conceito. Rio de Janeiro: Ipea, abr. 2020 (Texto para Discussão, n. 2556).

MIRANDA, P.; KOELLER, P.; LUSTOSA, C. As empresas brasileiras são ecoinovadoras? Discutindo métricas de ecoinovação. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL*, 6., 2022, Salvador, Bahia. **Anais...** Salvador: Abein, 2022. Disponível em: <<https://bit.ly/3IWcf1W>>. Acesso em: 20 jun. 2022.

NELSON, R.; WINTER, S. (Ed.). **An evolutionary theory of economics change**. Cambridge: Belknap Press, 1982.

NOGUEIRA, M. (Org.). **Um pirilampo no porão**: um pouco de luz nos dilemas da produtividade das pequenas empresas e da informalidade no país. 2. ed. Brasília: Ipea, 2019.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Oslo manual**: the measurement of scientific and technological activities. 3rd ed. Paris: OECD, 2005.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT; EUROSTAT – EUROPEAN STATISTICAL OFFICE. **Oslo manual 2018**: guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. 4th ed. Paris: OECD Publishing, 2018.

QUEIROZ, J. M.; PODCAMENI, M. G.; Estratégia inovativa das firmas brasileiras: convergência ou divergência com as questões ambientais? **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 187-224, 2014.

SANTOS, M. **Inovação ambiental**: determinantes e impactos sobre a produtividade da indústria brasileira. 2016. 156 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.