



DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO PARANÁ

Fabiana Regina Veloso Biscoli ¹
Aline Dario Silveira ²
Andriele de Prá Carvalho ³
Sieglinde Kindl da Cunha ⁴

Resumo: A ecoinovação se destaca tanto na prática das organizações como nos estudos teóricos contemporâneos por refletir preocupações com a sustentabilidade organizacional e social. A sustentabilidade, aliada à inovação ambiental e tecnologia, amplia o conceito de ecoinovação. Alguns teóricos caracterizaram aspectos relevantes que deveriam ser preocupação das organizações que se dedicam a desenvolver e adotar ecoinovação, pois abrangem aspectos internos e externos. Neste artigo foram adotados as dimensões da ecoinovação (*Eco Design*, Desenvolvimento e Aceitação do Usuário, Produto e Serviço e Governança) propostas pelos autores Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009). Desta forma, o objetivo deste artigo é identificar as variáveis que compõem as dimensões de ecoinovação em empresas instaladas nos parques tecnológicos do Estado do Paraná. Buscou-se testar o modelo proposto pelos autores de referência com aplicação de questionário estruturado encaminhado a todas as empresas da população estudada, obtendo-se um retorno de 39% de respostas. O tratamento quantitativo dos dados foi realizado em duas etapas: a) a redução fatorial exploratória que visou agrupar as variáveis em cada dimensão da ecoinovação buscando localizar sua relevância diante das respostas obtidas; b) a análise de regressão de modelos estatísticos para testar a significância das variáveis sobre as dimensões da ecoinovação. O poder explicativo do conjunto de variáveis na dimensão *Eco Design* foi de 30%, da dimensão Usuários foi de 14%, da dimensão Produto e Serviço foi de 49% e da dimensão Governança foi de 24%. Ao todo, 8 variáveis compostas pela análise fatorial mostraram-se significativas, indicando probabilidade de impacto entre 8% a 51%.

Palavras-Chave: Ecoinovação. Dimensões da ecoinovação. Inovação sustentável. Parques Tecnológicos.

ECO-INNOVATION DIMENSIONS IN FIRMS ESTABLISHED IN TECHNOLOGICAL PARKS IN THE STATE OF PARANÁ

Abstract: Eco-innovation stands out both in the practice of organizations and in the contemporary theoretical studies by reflecting concerns with organizational and social sustainability. Sustainability, combined with environmental innovation and technology, broadens the concept of eco-innovation. Some theorists have characterized important aspects that should be concern of organizations that are dedicated to develop and adopt eco-innovation, because they cover internal and external aspects. In this article, we adopted the dimensions of eco-innovation (*EcoDesign*, Development and User Acceptance, Product and Service, and governance) proposed by the authors Carrillo-Hermosilla, González and Könnölä

Recebido: 01/03/2016

Aprovado: 30/05/2016

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

(2009). Thus, the purpose of this article is to identify the variables that make up the dimensions of eco-innovation in firms established in technological parks in the State of Paraná. It was sought to test the model proposed by reference authors with structured questionnaire sent to all companies in the studied population, yielding a return of 39% of responses. The quantitative data analysis was carried out in two steps: a) the exploratory factor reduction, which aimed at grouping the variables in each eco-innovation dimension seeking to find its relevance based on the replies; and b) regression analysis of statistical models to test the significance of the variables on the dimensions of eco-innovation. The explanatory power of the set of variables in the dimension of *EcoDesign*, Users, Product and Service, and Governance was 30%, 14%, 49%, and 24% respectively. Altogether, 8 variables composed by factorial analysis were significant, indicating probability of impact between 8% and 51%.

Key-words: Eco-innovation. Eco-innovation Dimensions. Sustainable innovation. Technological Parks.

1. INTRODUÇÃO

A ecoinovação é assunto relevante no ambiente acadêmico, pois os problemas ambientais advindos do desenvolvimento ampliaram o interesse por estudos que aliam a inovação e a sustentabilidade. A sustentabilidade, aliada à inovação ambiental e tecnologia, amplia o conceito de ecoinovação. Neste artigo adotaram-se as dimensões da ecoinovação (*Eco Design*, desenvolvimento e aceitação do usuário, produto e serviço e governança) propostas pelos autores Carrillo-Hermosilla, González e Könnölä (2009). Desta forma, o objetivo deste artigo é identificar as variáveis que compõem as dimensões de ecoinovação em empresas instaladas nos parques tecnológicos do Estado do Paraná.

A inovação sustentável ou ecoinovação pode ser conceituada, como aquela inovação que garante os recursos para as gerações futuras (Nakata & Viswanathan, 2012). A sustentabilidade é integrada às inovações, conciliando as tecnologias com a proteção ambiental, prevalecendo neste conceito o crescimento sustentável ao aliar as inovações com a sustentabilidade (Weber & Hemmelskamp, 2005).

A ecoinovação se destaca tanto na prática das organizações como nos estudos teóricos contemporâneos, por refletir preocupações com a sustentabilidade organizacional e social. Alguns teóricos, como Weber e Hemmelskamp (2005) e Nakata e Viswanathan (2012) caracterizaram aspectos relevantes que deveriam ser preocupação das organizações que se dedicam a desenvolver e adotar ecoinovação.

Desta forma, analisar essas dimensões da ecoinovação em um Parque Tecnológico é o objetivo deste artigo, por ser um complexo produtivo industrial e de serviços de base científico-tecnológica, visualizados como um instrumento de promoção para diversos

objetivos econômicos e políticos, que repassam suporte para a interação entre empresas, indústrias e universidades, sendo responsável principalmente pelo desenvolvimento regional e estímulo local (Vedovello, Judice & Maculan, 2006). Este artigo é a versão resumida do capítulo de livro publicado.

2. PARQUES TECNOLÓGICOS

Esta pesquisa contextualiza a inovação sustentável nos parques tecnológicos, os quais tiveram sua origem entre 1940 e 1960. Nesta época era predominante conceituar e descrever por proposições políticas, então as primeiras literaturas sobre parques tecnológicos possuem esta característica. Um dos marcos dos parques tecnológicos foi a experiência realizada no Vale do Silício que alavancou a base ideológica dos parques e propôs esta nova forma organizacional (Castells & Hall, 1994).

Após esta base, surgem os primeiros parques tecnológicos em meados de 1970 e 1980. Primeiramente, surgiram em países desenvolvidos, possuindo como principal característica ser instrumento de revitalização industrial em momento de crise econômica (Vedovello et al., 2006).

No Brasil, este tema começa a repercutir em meados de 1984, com a criação de um Programa do CNPq, que tinha como foco o apoio a esta iniciativa e assim auxiliou o desenvolvimento desses parques (Brasil, 2014). Embora os parques tecnológicos brasileiros sejam bastante jovens, nos últimos anos vêm sendo considerados na formulação das políticas científica, tecnológica e industrial. O governo federal, por meio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), tem apoiado diversas iniciativas espalhadas pelo território nacional a maioria delas ainda em fase inicial de desenvolvimento (Vedovello et al., 2006).

Os parques tecnológicos atuam na promoção do empreendedorismo inovador, geralmente alinhados a um programa de planejamento regional e estratégia de desenvolvimento, comumente liderados por entidades gestoras com programas que aliam transferência de tecnologia entre universidade e empresa. Seu espaço de implantação geralmente é originário de órgãos públicos ou universidades (Brasil, 2014).

A tecnologia é vista pela corrente neoshumpeteriana como a razão central do desenvolvimento econômico em economias capitalistas (Corazza & Fracalanza, 2004). Nesse sentido, os parques tecnológicos se transformam em instrumentos para promover sinergias entre atividades de pesquisa científica, tecnológica e de inovação, contribuindo disseminar

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

tendências tecnológicas e a interação entre empresas, instituições científicas, tecnológicas, públicas e privadas, governos, comunidade local e setor privado. Um dos papéis importante dos parques tecnológicos é promover um ambiente que coopere que forneça infraestrutura e que garanta o desenvolvimento e interação para promover a inovação (Brasil, 2014).

A Secretaria de Inovação, órgão do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Governo Brasileiro é vinculada às preocupações pertinentes aos parques tecnológicos. Juntos visam estimular o movimento do empreendedor inovador, cultura da inovação apoiando o desenvolvimento de parques tecnológicos (Brasil, 2014).

A Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec, 2008), conceitua parque tecnológico como um complexo industrial e de serviços de base científico-tecnológica, produtiva, planejada e de caráter formal, concentrado e cooperativo de forma a agregar empresas com produção baseada em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Entre os objetivos dos parques tecnológicos estão a atuação como promotores da cultura da inovação, da competitividade e da capacitação empresarial, fundamentados na transferência de conhecimento e tecnologia, com a finalidade de incrementar a produção de riqueza de uma determinada região. Na literatura internacional são visualizados como um instrumento de promoção a diversos objetivos econômicos e políticos que repassam suporte para a interação entre empresas, indústrias e universidades, sendo responsável principalmente pelo desenvolvimento regional e estímulo local (Vedovello et al., 2006).

Assim, os parques tecnológicos visam atuar como um instrumento de política pública para promover o desenvolvimento tecnológico, estimulando o crescimento e a autossustentabilidade das regiões, representando potencial de suporte aos processos de interação. Visa também facilitar a transferência de informação entre os envolvidos, auxiliar para criar e fortalecer as empresas de base tecnológica, gerar emprego e aumentar a cultura empreendedora (Vedovello et al., 2006).

Os parques tecnológicos formam um sistema nacional de gerenciamento de forma a permitir seu planejamento, implantação e avaliação dos instrumentos e mecanismos de apoio. O Sistema nacional de parques tecnológicos visa integrar os órgãos de fomento e apoio do governo como o Ministério da Ciência e Tecnologia, o Ministério da Educação, a FINEP, BNDES, ABDI, CNPq. Dessa forma, o Sistema se desdobra em sistema de governança e ações básicas permanentes de apoio e de financiamento a empresas instaladas em Parques tecnológicos (Brasil, 2014).

2.1 Concepções para Inovação

O acelerado desenvolvimento científico e tecnológico impõe a necessidade de mudanças constantes, sendo o principal agente a Inovação Tecnológica. Reis (2008, p. 42) a define como “uma nova ideia, um evento técnico descontínuo, que, após certo período de tempo, é desenvolvido até o momento em que se torna prática e, então, usado com sucesso.” As empresas que visam manter seu grau de competitividade no mercado de trabalho necessitam inovar constantemente, buscando ampliar sua vantagem competitiva frente a seus concorrentes. A inovação não ocorre isoladamente, mas, depende de vários fatores no contexto organizacional, este desenvolvimento corresponde a fenômenos das mudanças produtivas revolucionárias na vida de uma sociedade (Schumpeter, 1985). Dessa forma, é imprescindível ampliar os conhecimentos instruídos pela Teoria da Inovação e aliar esses conhecimentos com sua gestão.

Os fundamentos teóricos essenciais para a abordagem da inovação partem de sua conceituação, pesquisas passadas e presentes enfatizam a inovação dando continuidade aos avanços e estudos nesta área. Schumpeter (1934) foi um dos pioneiros em sua análise, que por suas contribuições influenciou a teoria econômica. Para ele a ideia de crescimento econômico estava interligada a inovação, em um processo de destruição criadora, em que a tecnologia antiga substitui a nova em uma abordagem evolucionista da inovação que é conceituada pelo autor como sendo a introdução de novos métodos, produtos, mercado, fornecedores e novas formas de organização. Seguindo as reflexões de Schumpeter, Corazza e Fracalanza (2004) salientam como o pensamento neoschumpeteriano desenvolve além das analogias a concepção evolutiva das ciências sociais na mudança técnica e econômica. Drucker (2003) também enfatiza o desempenho econômico, bem como visualiza a inovação como criação de novos valores e satisfação ao cliente. Dosi (2006) enfoca os determinantes e efeitos das atividades inovativas nas economias de mercado contemporâneo.

A inovação também possui ênfase nos estudos de Carlota Perez (2004) que discute os critérios para guiar as mudanças institucionais e as formas como evoluem as tecnologias em sua trajetória natural com inovações incrementais e em sua trajetória de ruptura com inovações radicais. A inovação para Tidd et al. (2008) possui como foco as habilidades, relações e oportunidades em gerar vantagem e apresentam quatro tipos de inovação: produto, processo, posição e paradigma. Já Miles e Snow (1978) abordam as estratégias de negócios

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

defensoras, analisadoras e prospectoras como fundamental para inovação. Dosi (2006) assim como Nelson e Winter (2005) relacionam a formalização da inovação com o tamanho do negócio.

Neste mesmo foco de estudo, Freemann (1974) apresenta a classificação da inovação como radical e incremental, já Lundvall (1992) apresenta a inovação como um processo contínuo, cumulativo, que envolva não só inovação radical e incremental, mas também difusão, absorção e utilização de inovação. E Vasconcelos (2004) denomina de inovação as novidades que modificam os processos, a maneira como as decisões são tomadas. Para o Manual de Oslo, a Inovação é um processo complexo e pode ser definida como radical ou incremental, sendo que as inovações radicais são interligadas a uma cultura organizacional propícia a sua realização, nos estudos de Tushman e Smith (2002) e de Dampour e Wischnevsky (2006).

O estudo da inovação, com Bunnell e Coe (2001) sugere que seja dada uma maior atenção às conexões extras locais em estudos de inovação com conceito multidimensional, delineando as complexas interações entre o espaço físico, as jurisdições institucionais e regulamentares e os níveis de mudança em que os atores nos sistemas de inovação se organizam. Em uma abordagem que traz uma visão integrada das principais dimensões das indústrias, as possíveis explicações de diferenças nessas dimensões e entre os agentes heterogêneos, considerando a variedade comportamental, mudança e dinâmica setorial, Malerba (2002) coloca em discussão o conceito de sistema setorial de inovação e produção.

Ampliando os estudos da inovação em uma abordagem sócio técnica, Geels (2004) apresenta uma base estruturalista do processo do sistema de inovações, enfatizando o aspecto multinível desta abordagem, indicando três níveis fundamentais: nichos, regimes e panorama tecnológico, em que o sistema de inovação é um tipo particular de inovação, constituído por processos de multiatores. E, nesse mesmo sentido, Dolata (2013) apresenta uma perspectiva multinível para a inovação, que se concentra em processos e padrões de tecnologias e de mudanças tecnológicas, mas também revela algo sobre a mudança socioeconômica tecnológica induzida.

Assim, nos estudos da Teoria da Inovação são apresentadas três principais abordagens, que de acordo com Coenen e Lopez (2008) são: Sistema Setorial de Inovação, Sistema Tecnológico de Inovação e Sistema Sócio Técnico. O Sistema Setorial de Inovação descreve analiticamente diferenças e similaridades na estrutura, organização e limite entre os setores, buscando identificar o que afeta a inovação, desempenho e a competitividade entre países nos

diferentes setores, primando por melhorias nas políticas públicas (Malerba, 2002). Já o Sistema de Inovação Tecnológica, sustentado pela teoria evolucionista, analisa a trajetória de uma tecnologia (análise do ciclo de vida), considerando seu nascimento, evolução e maturidade, e foco nas inovações incrementais (Coenen & Lopez, 2008). E a abordagem sociotécnica é construtivista, foca a transição tecnológica e inovações radicais, reflete desde o aprendizado experimental, a viabilidade de regras, cognição, práticas locais, para chegar as regras formais e regulações do ambiente (Geels, 2010).

O contexto vivenciado demonstra as características e contexto favorável à busca por melhorias e novos procedimentos. Ou seja, as inovações não surgiram do acaso, mas de empreendedores com visão de futuro e crescimento aliados as características e contexto favorável. E a partir dessas inovações surgiram as inovações organizacionais como necessidade de gerenciamento (Freeman & Luc, 2008).

Uma das variáveis de sucesso empresarial está relacionada a inventores técnicos e empresários inventivos, que atribuam valor e conhecimento ao mercado de forma a suprir e criar novas oportunidades e melhorias. Dessa maneira, o conceito de inovação pode ser definido como a associação de uma ideia inventiva com o mercado em potencial, aliando a lucratividade e produtividade. A inovação é focada como uma perspectiva de vantagem (Freeman & Luc, 2008). Para que a organização possa implantar a inovação, necessita de um ambiente organizacional favorável e expansivo, ou seja, a inovação precisa estar incorporada à visão de negócio da empresa (Fitzsimmons & Fitzsimmons, 2004).

O desenvolvimento tecnológico está cada vez mais sendo impulsionado pelo mercado (Allarakhia & Walsh, 2011) e a inovação avança na busca por suprir essa emergência. Os novos paradigmas remodelam os padrões de oportunidades de progresso técnico em termos do escopo das potenciais inovações e da facilidade com a qual elas são realizadas (Dosi, 2006).

As inovações não influem apenas no ambiente externo de um indivíduo, também influenciam na maneira de (re)pensar o mundo, introduz um padrão de descontinuidade (Burgelman, Christensen & Wheelwright, 2012).

Para que a inovação possa indicar um caminho seguro e trazer estratégias viáveis ao sucesso da organização, precisa de pessoas capacitadas que garantam o sucesso dessa dinâmica. Nesse sentido, Vasconcelos (2004, p. 17), compreende a organização inovadora do seguinte modo:

A organização inovadora compreende que a inovação começa com uma ideia, e estimula e orienta os esforços para transformar uma ideia num produto, num processo, numa

empresa ou numa tecnologia. Ela mede as inovações não por sua importância científica ou tecnológica, mas pelo que contribuem para o mercado e para o cliente. Considera a inovação social tão importante quanto à inovação tecnológica.

O ambiente organizacional impulsiona a inovação por meio de uma comunicação eficaz, recursos humanos especializados, políticas de remuneração e incentivo a geração de ideias. Todas essas ações contribuem para o desenvolvimento da inovação tecnológica, frente à exigência do mercado (Reis, 2008).

A preocupação com questões ambientais no âmbito social e empresarial seja por forças legais, de políticas públicas, mercadológicas ou de iniciativa própria faz com que juntamente com a ideia da inovação sobrevenha a da sustentabilidade: como produzir e o que produzir de forma sustentável. É neste contexto que surge a inovação sustentável ou ecoinovação.

2.2 Inovação Sustentável

A inovação sustentável, um novo paradigma que abrange uma importância crescente, considera sustentabilidade como integrada às inovações em que tecnologias inovadoras oferecem a promessa de que a demanda para continuar o crescimento econômico pode ser conciliada com o imperativo de forte proteção ambiental, econômica e social. Denota-se assim a busca por regulamentar essas propostas de modernização, o que demonstra a importância do crescimento sustentável ao aliar a necessidade das inovações com a sustentabilidade (Weber & Hemmelskamp, 2005).

Na visão de Schumpeter (1988) a inovação é uma ruptura no sistema econômico que desequilibra e altera os padrões de forma a criar diferenciação por parte das empresas. Freeman e Soete (1997) afirmam que há vários entendimentos acerca deste tema, que podem ser aliados com a sustentabilidade e as práticas sustentáveis, envolvendo as dimensões social, ambiental e econômica (Elkington, 2012). Dessa maneira, inovação sustentável pode ser conceituada como aquela inovação que garante os recursos para as gerações futuras (Nakata & Viswanathan, 2012).

Assim, uma organização inovadora sustentável “não é a que introduz novidades de qualquer tipo, mas que atendam as bases sistemáticas e colham resultados positivos para as múltiplas dimensões da sustentabilidade para ela, para a sociedade e para o meio ambiente” (Barbieri et al., 2010, p. 105). Ou seja, não basta para as empresas apenas inovar constantemente, mas considerar as três dimensões da sustentabilidade. O que caracteriza a visão de uma empresa sustentável, portanto, é o foco das suas ações que abrangem os

produtos que fabrica até os processos produtivos. Assim sendo, produtos obtidos de matérias primas renováveis ou recicláveis, que não agridem o meio ambiente e que têm baixo consumo de energia devem ter preferência das organizações engajadas na causa ambiental, salienta Donaire (1999).

Schmidheiny (1992) coloca como opções corporativas para a melhoria do produto a eliminação ou substituição do produto, a eliminação ou redução de componentes nocivos, a substituição de materiais ou processos por outros ambientalmente adequados, a diminuição do peso ou redução do volume de produtos, a fabricação de produtos concentrados, a produção em larga escala, a combinação de funções de mais de um produto, a produção de menos modelos ou estilos, a reprojeção do produto para utilização mais eficiente, o aumento da vida útil do produto, a redução de embalagens sujeitas a desperdício, a melhorar a facilidade de conserto do produto, a reprojeção do produto para a reutilização pelo consumidor e a refabricação do produto. Essas são iniciativas que intencionam tornar o produto mais sustentável.

Os mercados têm buscado cada vez mais inovações sustentáveis, que são conceituadas como ações aliadas às inovações. Essas ações, então, estão voltadas a evidências empíricas de pesquisas, experiências e observações para criar empreendimentos impactantes economicamente, socialmente significativos e de forma sustentável inovadora, para assim beneficiar as gerações presentes e futuras (Nakata & Viswanathan, 2012).

Neste contexto, em busca da inovação sustentável as empresas podem antecipar, compreender e responder mais rapidamente as mudanças no ambiente de negócios, com soluções criativas e benéficas para as gerações futuras. Reinventar a maneira de contribuir com o bem estar do ambiente social e natural é o que consiste em inovação sustentável, gerenciar de forma sustentável (Ayuso & Garcia-Castro, 2011).

O enfoque da inovação com a sustentabilidade visa promover e satisfazer as necessidades das gerações atuais sem comprometer as gerações futuras (Desai, 2012). Ocorre assim a integração da sustentabilidade com a inovação, por meio de iniciativas organizacionais, as quais são incrementadas e tomam formas de pesquisas recentes no campo acadêmico (Arnold & Hockerts, 2011).

Mudanças no ambiente podem induzir o surgimento de inovações tecnológicas destinadas a compensá-las, dessa maneira o ambiente coevolui com um conjunto de instituições apropriadas. Portanto, torna-se importante que a responsabilidade de sua regulamentação deva ser compartilhada em todos os setores, regiões, instituições nacionais e

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

internacionais, para que o ambiente alavanque fatores determinantes para a inovação sustentável (Weber & Hemmelskamp, 2005).

Neste aspecto, ressalta-se a densidade populacional, os fatores culturais e políticos como determinantes adicionais da evolução institucional para a inovação sustentável. Ressalta-se, entretanto, que os padrões de desenvolvimento do meio ambiente relacionado com as instituições diferem entre os países e regiões, entendê-los, portanto, é útil para compreender a evolução aliada a tecnologia, instituições e meio ambiente (Weber & Hemmelskamp, 2005).

A Inovação sustentável, também nomeada de ecoinovação, apresenta quatro dimensões estruturais denominadas por Carrillo et al. (2009), as quais se destacam pela amplitude em que explicam a inovação sustentável. As dimensões são: *Eco Design*, Usuários, Produtos e Serviços e de Governança, as quais serão apresentadas na próxima seção.

2.2.1 Dimensões da Ecoinovação

Carrillo-Hermosilla et al. (2009) propõem uma estrutura conceitual para caracterizar a inovação sustentável ou ecoinovação, composta por quatro dimensões, igualmente importantes: *Eco Design*, Usuários, Produto e Serviço e de Governança.

A dimensão do *Eco Design* é composta: (i) por Adição de componentes, na qual se desenvolve componentes adicionais para aumentar a qualidade ambiental, (ii) por Mudança de subsistema, na qual há o melhoramento de subsistemas para reduzir impactos negativos no ambiente, e (iii) por Mudança do Sistema, na qual há o redesenho de sistemas para ser compatíveis com ecossistemas. Nota-se, portanto, uma gradação de complexidade da mudança tecnológica em direção a uma ação mais responsável e harmoniosa com o meio ambiente.

A dimensão de Usuários envolve o (i) desenvolvimento e (ii) a aceitação, sendo que o primeiro envolve uma inovação iniciada ou desenvolvida por usuários, e o segundo é marcado pelas mudanças no comportamento de usuários, práticas e processos de aplicação de inovação. De certa forma esta dimensão capta o quanto as pessoas estão tornando o cuidado com o meio ambiente uma realidade prática cotidiana.

A dimensão de Produto e Serviço expressa uma nova lógica de negócio. Esta dimensão aborda (i) a Mudança em produto e serviço, que implica em mudanças na forma de entrega e na percepção da relação com o clientes, e (ii) a Mudança no processo da cadeia de valor e relações que tornam possíveis a entrega do produto e serviço.

A dimensão Governança refere-se a uma governança de inovação ambiental relacionada a todas e novas soluções organizacionais e institucionais aplicadas para resolver os conflitos sobre os recursos ambientais nos setores público e privado, de modo a estimular, facilitar e disseminar o desenvolvimento e adoção de eco inovações.

A seguir, procurar-se-á detalhar aspectos importantes de tais dimensões, tendo como autor base de referência Carrillo-Hermosilla et al. (2009).

A dimensão *Design* da ecoinovação aborda o processo de desenvolvimento de produto, que além de ser determinante para custos e lucros é também uma oportunidade para atingir os objetivos ambientais. Não envolve somente prevenção da poluição, produção limpa e eco eficiência, que mitigam impactos negativos no meio ambiente. Vai além porque maximizam os impactos sócios ambientais positivos por meio da integração de fatores ambientais, uma tendência conhecida como *design* para o meio ambiente ou *Eco Design* ou desenho do ciclo de vida. Neste contexto, a dimensão *Eco Design* associada à natureza incremental ou radical de inovações apresenta três estágios, não são excludentes entre si. O primeiro estágio é Adição de componentes, cujo foco é o desenvolvimento de componentes adicionais visando à melhoria da qualidade ambiental, pela mitigação e reparação de impactos negativos ao meio ambiente sem que haja alterações expressivas no processo produtivo. São tecnologias conhecidas como *end-of-pipe*, adicionadas ao final do processo produtivo geralmente com o objetivo de minimizar fontes poluidoras, como emissões áreas e tratar efluentes por exemplo. De fato, estas tecnologias permitem ganhar tempo até que a infraestrutura existente alcance o final sua vida útil e seja substituída por plantas mais limpas.

O segundo estágio é a Mudança no subsistema que procura a inserção de soluções eco eficientes e otimização do subsistema com o objetivo de aumentar o desempenho ambiental por meio da redução de impactos negativos, emitindo menos desperdício e poluição e usando menos recursos ao criar produtos e serviços. O conceito principal é a eco eficiência, que objetiva uma minimização dos danos ambientais enquanto aumenta a eficiência no processo de produção pelo melhor uso de energia, materiais e água, aumento da reciclagem e eliminação de fontes poluidoras (Schmidheiny, 1992). Desta forma a eco eficiência procura produzir mais com menos, pretendendo fazer com que as atividades produtivas se tornem menos destrutivas, de forma a combinar os interesses organizacionais com os ambientais. Entretanto, os resultados são paliativos e não resolvem totalmente os problemas advindos das externalidades ambientais, pois as soluções eco eficientes podem trazer resultados no curto

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

prazo, entretanto, mantém os mesmos padrões insustentáveis de produção e consumo, o que se torna contraditório no longo prazo na perspectiva ambiental e econômica.

A Mudança do Sistema, o terceiro estágio, prevê um redesenho do sistema em direção a busca de soluções efetivas para eliminar impactos negativos e gerar impactos positivos sobre o meio ambiente. Estas soluções são denominadas de eco efetividade, que utilizam conceitos da ecologia industrial, a qual procura integrar os sistemas naturais e sociotécnicos em uma perspectiva de sistema aberto, no qual o resíduo de um sistema torna-se os insumos de um novo sistema produtivo de forma a alcançar a biocompatibilidade entre sistemas. Outra abordagem adotada é a perspectiva do sistema fechado, na qual os resíduos ou materiais desperdiçados retornam ao sistema produtivo sendo aproveitados no mesmo, incluindo também a inserção novamente do produto ao final de sua vida útil para ser aproveitado no processo produtivo para produzir novos produtos.

Nota-se que seria limitado atribuir à ecoinovação conceitos ligados a tecnologias *end-of-pipe* ou mesmo a eco eficiência somente. A eco efetividade traz uma nova perspectiva ao desenhar um produto que pode voltar à indústria, cujos materiais podem ser utilizados para fazer novos produtos igualmente ou mais valorosos.

A dimensão de Usuários de ecoinovação envolve o desenvolvimento e aceitação de ecoinovação. O primeiro respalda-se no envolvimento dos usuários no desenvolvimento e adoção de novos produtos e serviços. Considera-se como usuários indivíduos e empresas que identificam, desenvolvem novas inovações, fazem melhorias e as aplicam. Algumas dessas inovações são adotadas por fábricas e vendidas como produtos comerciais. Identificar estes tipos de usuários e saber como inseri-los no processo de desenvolvimento de eco inovações pode se tornar fundamental para o sucesso de novos produtos. O segundo refere-se à mudança de comportamento, práticas e processos que são cruciais para a disseminação da inovação. A escala de adoção de uma inovação no mercado é o que diferencia se é uma inovação bem sucedida ou não, e reflete se os valores e hábitos sociais estão em desacordo ou não com o processo de adoção de eco inovações.

Na dimensão produto e serviços em ecoinovação há um vínculo estreito com a lógica de negócio, ou seja, com a maneira pela qual as empresas criam valor agregado com produtos e serviços, e como a competitividade e a *performance* ambiental são afetadas. Nesta dimensão é considerada (i) a Mudança na entrega do produto e serviço, na qual a entrega de serviço destaca-se em relação simples venda de produto, com implicações na mudança de percepção da relação com o cliente. A função de entrega do que o cliente necessita, a adição de serviços

aos produtos e novas formas de relações comerciais caracterizam uma nova lógica do modelo de negócio, que insere também um novo tipo de relação com parceiros, adicionando uma (ii) Mudança no valor de redes e processos. Os processos para que serviços e produtos sejam entregues necessitam de uma infraestrutura composta por diversos parceiros comprometidos desde a fase de produção, consumo, serviços estendidos aos clientes até a disposição final de produtos, exprimindo mais um valor de rede do que propriamente da cadeia de suprimento.

A dimensão Governança daecoinovação refere-se a toda nova e aplicada solução organizacional e institucional para resolver conflitos sobre recursos ambientais, tanto no setor público quanto no setor privado. Do ponto de vista organizacional, esta dimensão oportuniza explorar melhor o papel que este tipo de negócio tem na sociedade, renovar o relacionamento com as partes interessadas, em particular com o governo. Do ponto de vista do setor público, estas soluções podem ser uma combinação de funções de governança ambiental como exclusão de usuários não autorizados, regulação de uso de recursos autorizados e distribuição de benefícios (instrumentos baseado no mercado), provisionamento e compensação de custos, monitoramento, execução, resolução de conflitos, e escolha coletiva.

De modo geral, esta dimensão tem por objetivo principal agir como transposição de barreiras para criação e adoção de eco inovações, principalmente quando são radicais e exigem uma mudança ao nível de sistema, pois o sistema existente pode agir como barreira para eco inovações estabelecendo *lock-in*. Estas barreiras podem ocorrer ao nível do campo institucional, legal, tecnológico, econômico e cultural.

3. METODOLOGIA

Sob o pondo de vista do objetivo relatado, esta é uma pesquisa descritiva, que se utiliza da pesquisa bibliográfica e de levantamento como procedimento metodológico. Nesta pesquisa adotou-se como fundamento teórico principal de referência o livro *Eco innovation: when sustainability and competitiveness shake hands*, dos autores Javier Carrillo-Hermosilla, Plabo del Río González, Totti Könnölä, sobre o qual foi construído o instrumento de pesquisa.

Para o levantamento dos dados adotou-se o levantamento (*survey*). A população foi definida pela totalidade das empresas instaladas em parques tecnológicos em cidades do Estado do Paraná, conforme demonstra a Tabela 1. Os respondentes dos questionários foram os gestores das empresas.

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

Tabela 1

Representação do plano de amostragem

População		Retorno da Amostra Representativa	
Parque Tecnológico	Empresas Instaladas	Empresas respondentes	Percentual
Fundetec – Cascavel	17	05	29%
Parque de Software - Curitiba	16	07	44%
Parque Tecnológico de Itaipu (PTI) - Foz do Iguaçu	17	11	65%
Parque Tecnológico - Londrina	03	01	33%
Parque Tecnológico PUC - Curitiba	03	0	-
Incubadora Tecnológica – Maringá*	21	06	29%
Total de empresas	77	30	39%

Nota*: A incubadora Tecnológica de Maringá está em processo de tornar-se Parque Tecnológico, porém foi incluída nesta pesquisa porque tem processo de seleção de empresas, cujo critério de acesso é ter produto/processo inovador.

Fonte: Elaborada pelos autores.

O instrumento de pesquisa foi aplicado a uma amostra que totalizou 77 empresas instaladas nos parques tecnológicos do Estado do Paraná. Dessa amostra, foi obtido um retorno de 30 empresas, aproximadamente 39%, número suficiente para viabilizar a análise por regressão.

A técnica utilizada foi o questionário estruturado, contendo 40 questões sobre dimensões da ecoinovação, todas com escala *Likert*, e 22 questões sobre perfil da empresa, com algumas questões abertas. As questões referentes às dimensões da ecoinovação consideraram as características de *Eco Design*, do Usuário, de Produtos e Serviços e de Governança, conforme a literatura de referência citada por Carrillo-Hermosilla et al. (2009).

O questionário foi elaborado e enviado com um *link* por e-mail para as empresas, conforme informação da Tabela 1, juntamente com carta de apresentação da pesquisa. O período de coleta de dados compreendeu os meses de abril e maio de 2014. Os dados foram registrados individualmente por empresa em uma planilha Excel, a qual foi transferida para o software *Stata*, versão 12.

Após coletados os dados, efetuou-se o tratamento estatístico do seguinte modo: a) num primeiro momento, as variáveis correspondentes a cada dimensão do modelo proposto por Carrillo-Hermosilla et al. (2009). O modelo contempla quatro dimensões, igualmente importantes: *Eco Design*, Usuários, Produto e Serviço e de Governança, conforme figura 1.

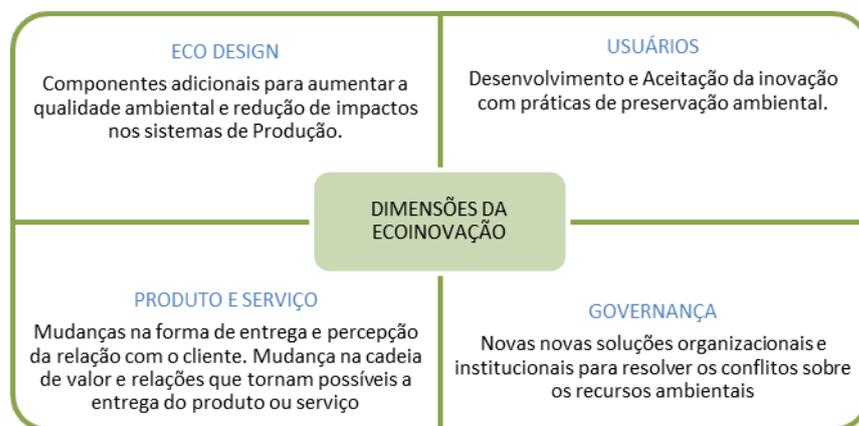


Figura 1 – Dimensões da EcoInovação

Fonte: Elaborada pelos autores.

Essas variáveis foram reduzidas a fatores pelo programa *Stata*, a partir do comando *polychoric*, apropriado para variáveis ordinais; o programa gerou fatores com as variáveis selecionadas para cada dimensão; b) em seguida geraram-se modelos de regressão para analisar o impacto sobre as variáveis dependentes correspondentes às dimensões. Para aceitar os fatores criados, foram considerados os índices de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) maior que, 6 adequados, conforme Pindwink e Rubinfeld (2004). Este índice aponta o nível de confiabilidade da redução fatorial. Ainda, verificou-se o índice de consistência interna (Alpha de Cronbach), como índice de referência, indicado como bom acima que, 8 (George & Mallery, 2003).

Do mesmo modo, foram aceitas apenas as análise com $\text{prob} > \chi^2$ maiores que, 1 (significância a 10%). Para simplificar a análise de correlação, nominou-se os fatores com designação DnFn (onde “D” refere-se ao número da Dimensão e “F” ao número do Fator).

É importante salientar que o nome das variáveis foi designado de acordo com a forma como as perguntas foram apresentadas no questionário. Assim, para evitar respostas tendenciosas com indicações repetidas de repostas em uma mesma opção (1 - concordo totalmente; 2 – concordo parcialmente; 3 – indiferente; 4 – discordo parcialmente; 5 – discordo totalmente; 6 – não se aplica), reformularam-se várias perguntas para apresentá-las de forma invertida, provocando necessidade de articulação do respondente.

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

Utilizou-se o método de Modelos de Escolha Qualitativa para realizar a regressão das variáveis da pesquisa, cuja variável dependente pode ser binária ou ordinal, sendo uma extensão do modelo de regressão binária.

Deste modo, o objetivo foi identificar a probabilidade das variáveis independentes (os fatores gerados foram transformados em variáveis independentes) terem impacto positivo ou negativo sobre as variáveis dependentes, o que pode ser obtido com o comando “*mfx compute*” após o comando “*oprobit*” no *Stata* 12. Avaliou-se este impacto considerando um nível de significância a 10% (0,1).

4. O CASO EM ESTUDO

As empresas instaladas nos parques tecnológicos do Paraná, em sua maioria, caracterizam-se pela atividade direcionada a Tecnologia da Informação, totalizando 15 empresas, enquanto as outras 15 empresas respondentes são pertencentes a 12 áreas distintas, configurando 30 empresas que responderam ao questionário.

Com relação às inovações criadas por estas 30 empresas, observou-se que apenas 03 delas atuam no mercado internacional, exportando seus produtos ou serviços. Outro ponto interessante é que as empresas que mais criaram inovações estão entre as que exportam: a primeira com cinco inovações é uma empresa da área de produtos odontológicos; a segunda com quatro inovações na área de sistemas eletrônicos e a terceira na área de *software*, com uma inovação.

As dimensões da Ecoinovação analisadas são propostas por Carrillo-Hermosilla et al. (2009), a partir de uma estrutura conceitual para caracterizar a ecoinovação e são divididas em quatro tipos: *Design*, Usuários, Produto e Serviço e de Governança. Cada qual com características próprias, porém, com importância equivalente.

Após coleta dos dados condizentes às dimensões da ecoinovação, como primeiro passo para desenvolvimento das análises, buscou-se a redução fatorial das variáveis constantes no questionário, seguidas da análise do Alfa de *Cronbach*, que apontou um nível de confiabilidade de 0,8491. Este valor representa uma consistência interna de 84,91% das variáveis criadas a partir dos fatores gerados. O objetivo foi identificar correlações entre as variáveis tomadas no estudo e a sua confiabilidade para os modelos de regressão que serão apresentados na sequência. Assim, os fatores gerados serviram de base para verificar o impacto de cada dimensão da ecoinovação nas empresas em estudo, as quais salientam a importância da integração de políticas de inovação com políticas ambientais.

A primeira dimensão apresentada pelos autores corresponde ao *Eco Design*, que representa as características da organização na procura em identificar seu papel e impacto daecoinovação. A partir dos dados da Tabela 2, observa-se que o grau de significância supera os 10% propostos ao início ($\text{prob}>\chi^2 = 0,0001$) e o índice KMO é igual a 0,66 e demonstra um potencial explicativo de 87,49% das variáveis do fator. A partir das 10 variáveis iniciais correlacionadas à dimensão 1, foram gerados apenas 2 fatores, então nominados conforme aproximação temática das variáveis que se correlacionavam. Destaca-se que a designação do nome das variáveis foi de acordo com a forma de apresentação da pergunta no questionário, o que justifica os sinais negativos e a adequação das nomenclaturas.

Tabela 2

Dimensão 1 Eco Design: análise fatorial e regressão

Análise Fatorial			Regressão	
Teste Kaiser-Meyer-Olkin*		0,6632	Significância** ($\text{Prob}>\chi^2$)	0,0079
Significância** ($\text{Prob}>\chi^2$)		0,0001	Pseudo R ² ****	0,297
Poder Explicativo***		0,8749		
Fatores	Dimensão 1 – Fator 1(D1F1)	Deficiência no processo produtivo de forma sustentável.	Teste Z**	0,183
			Probabilidade	-0,053319
	Dimensão 1 – Fator 2 (D1F2)	Ausência de P&D, capacitação interna e de parceria para ecoinovação	Teste Z**	0,0053
			Probabilidade	-0,1217086

* KMO> 0,7; ** $p<0,1$ ou 10%; *** Valor cumulativo do LR test; **** Pseudo R²

Fonte: Elaborado pelos autores.

Efetuuou-se então a análise do modelo explicativo da dimensão *Eco Design*. Obteve-se, a um grau de significância de 10%, o valor de $\text{Prob}>\chi^2 = 0,0079$, com Pseudo R² de 0,297, mostrando que as variáveis independentes explicam em conjunto a variância da variável dependente em 29,7%.

O resultado do Teste Z mostrou-se significativo somente para a variável D1F2, pois apresentou $P>z=0,0053$, significando a probabilidade de que a “ausência de capacitação interna e parceria para a ecoinovação” **diminua** o desenvolvimento da dimensão *Eco Design* em 12,17%. Já para o Fator D1F1, não foi significativo, pois $P>z=0,183$ e desta forma a variável “deficiência no processo produtivo de forma sustentável” **não impacta** no desenvolvimento da Dimensão *Eco Design*.

A próxima Dimensão, a do Usuário, analisa o quanto as pessoas estão assumindo como prática a preservação do meio ambiente. Considerou D21 para referir-se à Dimensão 2.1 (Desenvolvimento do Usuário) e D22 para Dimensão 2.2 (Aceitação do Usuário). Nos resultados da análise fatorial para a Dimensão 2.1, conforme apresentados na Tabela 3, observa-se que o grau de significância supera os 10% propostos ao início ($\text{prob}>\chi^2 =$

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

0,0001), o índice KMO é igual a 0,7 e demonstra um potencial explicativo de 100% das variáveis do fator.

Tabela 3

Dimensão 2.1 Desenvolvimento do usuário: análise fatorial e regressão

Análise Fatorial			Regressão	
Teste Kaiser-Meyer-Olkin*		0,7264	Significância** (Prob>chi ²)	0,0082
Significância** (Prob>chi ²)		0,0001	Poder Explicativo****	0,1498
Poder Explicativo***		1,0311		
Fatores	Dimensão 21 – Fator 1 (D21F1)	Não adaptação de produto e serviços de acordo com as necessidades dos clientes	Teste Z**	0,002
			Probabilidade	-0,0862448
	Dimensão 21 – Fator 2 (D21F2)	Ausência de envolvimento de cliente na geração de melhoria ou novos produtos	Teste Z**	0,348
			Probabilidade	-0,0402607

* KMO > 0,7; ** p < 0,1 ou 10%; *** Valor cumulativo do LR test; **** Pseudo R²

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na regressão do modelo obteve-se, a um grau de significância de 10%, o valor de Prob>chi² = 0,0082 com Pseudo R² de 0,1498, mostrando que as variáveis independentes explicam em conjunto a variância da variável dependente “Desenvolvimento do usuário” em apenas 15%.

Destacam-se ainda, como resultados do Teste Z, considerando nível de significância a 10%, que a variável D21F1 apresenta P>z=0,002, significando a probabilidade de que a “não adaptação de produto e serviços de acordo com as necessidades dos clientes” **diminui** as possibilidades da ocorrência das atividades previstas na dimensão Desenvolvimento do Usuário em 8,62%. A variável D21F2 apresenta P>z = 0,348, significando que a variável “ausência de envolvimento de cliente na geração de melhoria ou novos produtos” **não impacta** na dimensão Desenvolvimento do Usuário.

Na análise fatorial para a Dimensão 2.2, havia 4 variáveis e foram gerados 2 fatores, conforme os valores apresentados na Tabela 4. Observa-se que o grau de significância supera os 10% propostos ao início (prob>chi² = 0,0001) e o índice KMO é superior a 0,7 e demonstra um potencial explicativo de 100% das variáveis do fator.

Na análise da regressão, obteve-se o valor de $\text{Prob}>\chi^2 = 0,0103$ com Pseudo R^2 de 0,137, mostrando que as variáveis independentes explicam em conjunto a variância da variável dependente em 13,7%.

O Fator 1 (D22F1) apresenta $P>z=0,007$, indicando probabilidade de que a “insatisfação e ausência de valor do produto sustentável para o usuário” **inibe** o desenvolvimento da dimensão Aceitação do Usuário em 24,14%.

Tabela 4

Dimensão 2.2 Aceitação do usuário: análise fatorial e regressão

Dimensão 2.2 – Aceitação do Usuário			Regressão	
Análise Fatorial				
Teste Kaiser-Meyer-Olkin*		0,7546	Significância** (Prob> χ^2)	0,0103
Significância** (Prob> χ^2)		0,0001	Poder Explicativo****	0,1376
Poder Explicativo***		1,1448		
Fatores	Dimensão 22 – Fator 1 (D22F1)	Insatisfação e ausência de valor do produto sustentável para o usuário	Teste Z**	0,007
			Probabilidade	-0,241473
	Dimensão 22 – Fator 2 (D22F2)	Insuficiência de demanda por produto sustentável	Teste Z**	0,333
			Probabilidade	-0,0993765

* KMO>0,7; ** $p<0,1$ ou 10%; *** Valor cumulativo do LR test; **** Pseudo R^2

Fonte: Elaborado pelos autores.

O fator 2 (D22F2) apresenta $P>z= 0,333$, portanto, não significativo. Assim, a variável “insuficiência de demanda por produto sustentável” **não impacta** na dimensão Aceitação do Usuário.

A próxima Dimensão se refere a Produto e Serviço e foi subdividida, conforme o modelo de referência, em Dimensão 3.1 e 3.2, conforme Tabelas 5 e 6.

Tabela 5

Dimensão 3.1 - Mudança na prestação de serviço e produto: análise fatorial e regressão

Análise Fatorial			Regressão	
Teste Kaiser-Meyer-Olkin*		0,4173	Significância** (Prob> χ^2)	-
Significância** (Prob> χ^2)		0,0001	Poder Explicativo****	-
Poder Explicativo***		-		
Fatores	Dimensão 3.1 – Fator 1 (D31F1)	Ausência de enfoque em ofertar produto e serviço expandido	Teste Z**	-
			Probabilidade	-
	Dimensão 3.1 – Fator 2 (D31F2)	Ausência de enfoque na prática de locação de produtos	Teste Z**	-
			Probabilidade	-

* KMO> 0,7; ** $p<0,1$ ou 10%; *** Valor cumulativo do LR test; **** Pseudo R^2

Fonte: Elaborado pelos autores.

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

Para a dimensão Mudança na prestação de serviço e produto (Dimensão 3.1), embora o nível de significância esteja dentro do esperado, o índice KMO apresenta-se menor que o valor de referência, inviabilizando a análise da redução sendo, portanto, desconsiderada esta análise fatorial. Buscou-se, entretanto, efetuar a análise de regressão desta dimensão utilizando-se as variáveis originais que a compunham, o que resultou em valores de significância acima do confiável (10%). Por isso, concluiu-se que as variáveis desta dimensão não impactam sobre as empresas pesquisadas.

Para a análise fatorial da Dimensão 3.2, havia 5 variáveis iniciais, sendo gerados 2 fatores. O grau de significância, na Tabela 6, supera os 10% propostos ao início ($\text{prob} > \chi^2 = 0,0001$), o índice KMO é 0,69 e demonstra um potencial explicativo de 100% das variáveis do fator.

Tabela 6

Dimensão 3.2 - Mudança no valor de rede e processos: análise fatorial e regressão

Análise Fatorial		Regressão		
Teste Kaiser-Meyer-Olkin*	0,6976	Significância** ($\text{Prob} > \chi^2$)	0,0001	
Significância** ($\text{Prob} > \chi^2$)	0,0001	Poder Explicativo****	0,487	
Poder Explicativo***	1,1022			
Fatores	Dimensão 3.2 – Fator 1 (D32F1)	Ausência de rede de relacionamento com fornecedores e outros parceiros	Teste Z**	0,003
			Probabilidade	-0,3686148
	Dimensão 3.2 – Fator 2 (D32F2)	Não envolvimento de fornecedores no planejamento de soluções inovativas e falta de comunicação com usuários sobre manuseio e disposição de produtos	Teste Z**	0,002
			Probabilidade	-0,5111783

* KMO > 0,7; ** $p < 0,1$ ou 10%; *** Valor cumulativo do LR test; **** Pseudo R^2

Fonte: Elaborado pelos autores.

A regressão para esta dimensão apontou um grau de significância superior a 10% (0,001), com Pseudo R^2 de 0,487, mostrando que as variáveis independentes explicam em conjunto a variância da variável dependente em 48,7%. Em seguida buscou-se a probabilidade de impacto das independentes sobre a dependente.

Como resultados do Teste Z, o Fator 1 (D32F1) apresenta $P > z = 0,003$, significando a probabilidade de a variável “ausência de rede de relacionamento com fornecedores e outros parceiros” **inibir** o desenvolvimento da dimensão Mudança no valor da rede e processos em 36,8%. Na sequência, o Fator 2 (D32F2) apresenta $P > z = 0,002$, significando a probabilidade de o “não envolvimento de fornecedores no planejamento de soluções inovadoras e falta de comunicação com usuários sobre manuseio e disposição de produtos” **diminuir** o desenvolvimento da dimensão Mudança no valor da rede e processos em 51,11%.

A análise fatorial para a Dimensão 4.1 – Governança para ecoinovação (Tabela 7), contava com 10 variáveis (das quais a *stata* aproveitou apenas 8, com KMO individual acima de 0,6), tendo sido gerados 4 fatores. Observa-se que o grau de significância supera os 10% propostos ao início ($\text{prob} > \chi^2 = 0,0001$) e o índice KMO é superior a 0,7, demonstrando um potencial explicativo de 96,38% das variáveis do fator.

Tabela 7

Dimensão 4.1 - Governança para ecoinovação: análise fatorial e regressão

Análise Fatorial		Regressão		
Teste Kaiser-Meyer-Olkin*	0,7518	Significância** ($\text{Prob} > \chi^2$)	0,007	
Significância** ($\text{Prob} > \chi^2$)	0,0001	Poder Explicativo****	0,2441	
Poder Explicativo***	0,9638			
Fatores	Dimensão 41 – Fator 1 (D41F1)	Ausência de sistema ambiental organizacional	Teste Z** Probabilidade	0,019 -0,0950079
	Dimensão 41 – Fator 2 (D41F2)	Falta de inovações radicais e critérios de avaliação de ecoinovação	Teste Z** Probabilidade	0,651 -0,0245992
	Dimensão 41 – Fator 3 (D41F3)	Participação em atividades setoriais em prol da ecoinovação	Teste Z** Probabilidade	0,054 0,1521067
	Dimensão 41 – Fator 4 (D41F4)	Ausência de rede de difusão e colaboração para ecoinovação	Teste Z** Probabilidade	0,041 -0,2684336

* KMO > 0,7; ** $p < 0,1$ ou 10%; *** Valor cumulativo do LR test; **** Pseudo R²

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nessa regressão, obteve-se, a um grau de significância de 10%, o valor de $\text{Prob} > \chi^2 = 0,007$, com Pseudo R² de 0,2441, mostrando que as variáveis independentes explicam em conjunto a variância da variável dependente em 24,4%.

Considerando os resultados do Teste Z, com nível de significância a 10%, o Fator 1 (D41F1) apresenta $P > z = 0,019$, significando a probabilidade de a “ausência de sistema ambiental organizacional” **inibir** o desenvolvimento da dimensão Governança para Inovação em 9,5%. O Fator 2 (D41F2) apresenta $P > z = 0,6$, portanto, a “falta de inovações radicais e critérios de avaliação de ecoinovação” **não impacta** na variância da dimensão Governança para Inovação em 2,4%. O Fator 3 (D41F3) apresenta $P > z = 0,054$, significando a probabilidade de a “Participação em atividades setoriais em prol da ecoinovação” **contribuir** para o desenvolvimento da dimensão Governança para Inovação em 15,21%. O Fator 4 (D41F4) apresenta $P > z = 0,041$, significando a probabilidade de que a “ausência de rede de

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

difusão e colaboração para ecoinovação” **impacta negativamente** o desenvolvimento da dimensão Governança para Inovação em 26,84%.

A ecoinovação visa aliar a inovação com a sustentabilidade ambiental, avançando no campo da pesquisa para, assim, promover um direcionamento mútuo da sociedade para este novo enfoque. Como em empresas instaladas em parques tecnológicos as inovações são características predominantes deste ambiente, esta pesquisa identificou as principais dimensões da ecoinovação, destacadas na bibliografia de Carrillo-Hermosilla et al. (2009).

A Tabela 8 mostra as variáveis encontradas e o grau de significância de cada uma para o desenvolvimento da ecoinovação na percepção dos respondentes. Observa-se, de modo geral, que todos os modelos apresentaram um poder explicativo relativamente baixo, ou seja, as variáveis geradas dentro das dimensões não explicam completamente toda a sua dimensão. Deste modo, por exemplo, a **dimensão Produtos e Serviços** é aquela cujas variáveis tomadas em conjunto apresentam maior potencial de influência (49%) sobre a variância da dimensão, sendo esta dimensão também a que possui variáveis explicativas com maior potencial individual de explicação sobre a variância da dimensão (51,1% e 33,8%).

Tabela 8

Probabilidade de impacto sobre Dimensões à Ecoinovação

Dimensões	Variáveis	Probabilidade de Impacto	Poder explicativo na dimensão*
Eco Design	Ausência de P&D, capacitação interna e de parceria para ecoinovação.	-12,17%	30%
Usuários	Insatisfação e ausência de valor do produto sustentável para o usuário.	-24,14%	14%
	Não adaptação de produto e serviços de acordo com as necessidades dos clientes.	-8,6%	
Produto e Serviço	Não envolvimento de fornecedores no planejamento de soluções inovadoras e falta de comunicação com usuários sobre manuseio e disposição de produtos.	-51,11%	49%
	Ausência de rede de relacionamento com fornecedores e outros parceiros.	-33,86%	
Governança	Ausência de rede de difusão e colaboração para ecoinovação.	-26,84%	24%
	Participação em atividades setoriais em prol da ecoinovação.	-15,21%	
	Ausência de sistema ambiental organizacional	-9,5%	

* média dos percentuais do Pseudo R², que mostra o poder explicativo das variáveis em conjunto sobre a variável dependente, neste caso, as dimensões.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A dimensão **Eco Design** apresenta variáveis que, em conjunto, conseguem explicar a variância da dimensão em 30%. No entanto, individualmente, apenas a variável ausência de

P&D, capacitação interna e de parceria para ecoinovação, mostrou-se significativa, com explicação de apenas 12,1% da dimensão. A dimensão Usuário foi a que apresentou um menor valor explicativo das suas variáveis em conjunto (14%) e também com variáveis individuais com baixo poder explicativo (24,1% e 8,6%).

A dimensão **Governança**, que é relacionada a todas e novas soluções organizacionais e institucionais aplicadas para resolver os conflitos sobre os recursos ambientais nos setores público e privado, de modo a estimular, facilitar e disseminar o desenvolvimento e adoção de eco inovações. Esta dimensão foi a que apresentou maior quantidade de variáveis que impactam nas empresas, reforçando assim a importância deste estímulo a políticas para promover o desenvolvimento sustentável. Em conjunto, as variáveis explicativas desta dimensão explicaram 24% da variância da dimensão e individualmente suas variáveis impactam sobre esta dimensão com percentuais baixos (15,2% e 9,5%).

5. CONCLUSÕES

Observa-se que as variáveis dentro das dimensões explicam, em parte, o comportamento das dimensões, mas certamente há outros fatores que não foram abordados nos modelos criados, que podem explicar a variância das dimensões, o que mostra que estudos empíricos sobre as dimensões da ecoinovação, especialmente em parques tecnológicos, como o caso em estudo, ainda oferecem espaço para pesquisas exploratórias.

Este estudo permitiu visualizar como as dimensões expressas por Carrillo-Hermosilla et al. (2009) podem impactar nas empresas dos parques tecnológicos do Paraná, dando abertura para entender este ambiente e traçar metas de gestão para alavancar o desenvolvimento sustentável.

Entre as limitações encontradas destacaram-se: (i) disponibilidade das empresas em participarem de pesquisas, (ii) a quantidade variáveis incorporadas no questionário, que juntamente com o tipo de formatação de respostas podem implicar em (iii) vício de resposta, ou seja, o respondente tende a dar sempre a mesma resposta. Por isso, sugere-se o uso reduzido de variáveis adotadas, e talvez a inclusão de outras que possam vir a explicar as dimensões na realidade de empresas semelhantes à desta população estudada.

Um dos possíveis avanços em pesquisa nesse campo é a reclassificação das variáveis em blocos distintos para que não haja duplicação de sentido, buscando uma maior objetividade. De modo semelhante ainda é possível explorar outros fatores que possam

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

explicar a variância das dimensões sugeridas na teoria, assim como pesquisas qualitativas associadas à pesquisas quantitativas a fim de explorar e identificar as razões das variâncias das dimensões da ecoinovação.

Referências

- Abdi - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (n. d). *Parques Tecnológicos, estudos, análises e proposições*. Recuperado em 29 de julho, 2014, de <http://www.abdi.com.br/Estudo/Parques%20Tecnol%C3%B3gicos%20-%20Estudo%20an%C3%A1lises%20e%20Proposi%C3%A7%C3%B5es.pdf>
- Allarakhia, M., & Walsh, S. (2011). Managing Knowledge assets under conditions of radical change: the case of the pharmaceutical industry. *Technovation*, (31), 105-117. doi: 10.1016/j.technovation.2010.11.001
- Andersen, M. M. (2008, June 25). Eco-innovation – towards a taxonomy and a theory. In *DRUID Conference - Entrepreneurship and Innovation – Organizations, Institutions, Systems and Regions*, Copenhagen.
- Anprotec - Associação Nacional de Entidades promotoras de Empreendimentos Inovadores (n.d). *Portfolio de Parque Tecnológico no Brasil*. Recuperado em 29 de julho, 2014, de http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/portfolio_completo_resol_media_pdf_28.pdf
- Antonioli, D., Mancinelli, S., & Mazzanti, M. (2013). Is environmental innovation embedded within high-performance organizational changes? The role of human resource management and complementarity in green business strategies. *Research Policy*, (42), 975– 988. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2012.12.005>
- Arnold, M. G., & Hockerts, K. (2011). The greening dutchman: Philips' process of green flagging to drive sustainable innovations. *Business Strategy and the Environment*, (20) 6, 394-407.
- Ayuso, S., Rodriguez, M. Á., Garcia-Castro, R., & Arino, M. Á. (2011). Does stakeholder engagement promote sustainable innovation orientation? *Industrial Management and Data Systems*, (111) 9, 1399-1417. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/02635571111182764>
- Bañon, A. G., Parra, M. G., Hoffman, W., & McNulty, R. (2011, Summer). Rethinking the Concept of Sustainability. *Business and Society Review*, (116) 2, 171–191.
- Barbieri, J. C., Vasconcelos, I. F. G., Andreassi, T., & Vasconcelos, F. C.(2010, Abril/Junho). Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. *RAE*, (50) 2, 146-154.
- Binswanger, H. C. (2001). Fazendo a sustentabilidade funcionar. In Cavalcanti, C. (Org.). *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas* (3a ed.). São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco.
- Brasil (n.d). *Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior*. Recuperado em 20 de julho, 2015, de <http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=3&menu=3614>. Acesso em: 04 jun. 2014.
- Bunnell, T. G., & Coe, N. M. (2001). Spaces and scales of innovation. *Progress in Human Geography*, (25)4, 569–589.

- Burgelman, R., Christensen, C., & Wheelwright, S. (2012). *Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação* (5a ed.). [S.l.]: Bookman.
- Caprar, D., & Neville, B. (2012, October 1) “Norming” and “Conforming”: Integrating Cultural and Institutional Explanations for Sustainability Adoption in Business. *Journal of Business Ethics*, (110) 2. doi: 10.1007/s10551-012-1424-1
- Carrillo-Hermosilla, J., González, P. del R., & Könnölä, T. (2009). *Eco-innovation: when sustainability and competitiveness shake hands*. [S.l.]: Palgrave Macmillan.
- Castells, M., & Hall, P. (1994). *Technopoles of the world: the making of 21st industrial complexes*. London: Routledge.
- Corazza, R. I., & Fracalanza, P. S. (2004, maio/agosto). Caminhos do pensamento neoschumpeteriano: para além das analogias biológicas, *nova economia*, (14) 2, 127-155.
- Corbetta, P. (2003). *Social Research: Theory, Methods and Techniques*, [S.l.]: Sage Publications Ltd. ISBN: 9781847871169.
- Dampour, F., & Wischnevsky, J. D. (2006). Research on innovation in organizations: Distinguishing innovation generating from innovation-adopting organizations. *Journal of Engineering and Technology Management (JET-M)*, (23), 269-291.
- Demirel, P., & Kesidou, E. (2011). Stimulating different types of eco-innovation in the UK: Government policies and firm motivations. *Ecological Economics*, (70), 1546–1557. doi:10.1016/j.ecolecon.2011.03.019
- Desai, R. (2012). Teaching technologists sustainable innovation. *International Journal of Innovation Science*, (4)1, 25-33.
- Despeisse, M., Ball, P. D., Evans, S., & Levers, A. (2012). Industrial ecology at factory level: a conceptual model. *Journal of Cleaner Production*, (31), 30-39.
- Donaire, D. (1999). *Gestão ambiental na empresa*. (2a ed.). São Paulo: Atlas.
- Dosi, G. (2006, janeiro/junho). Technological Paradigms and Technological Trajectories. *Revista Brasileira de Inovação*, (5)1, Rio de Janeiro, RJ, FINEP.
- Drucker, P. F. (2003). *Inovação e o espírito empreendedor: prática e princípios*. São Paulo: Pioneira Thomson.
- Dubois, C., & Dubois, D. (2012, November/December). Strategic HRM as social Design for environmental sustainability in organization. *Human Resource Management*, (51) 6, 799–826.
- Elkington, J. (2012). *Sustentabilidade: Canibais com garfo e faca*. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda.
- Fitzsimmons; J. A., & Fitzsimmons, M. J. (2004). *Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação* (4a ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Freeman, C., & Soete, L. (1997). *The Economist of industrial Innovation* (3a ed.). London: Pinter Publishers.
- Freeman, C., & Soete, L. (2008). *A economia da Inovação Industrial. (Clássicos da inovação)*. Campinas, SP: Unicamp.
- Galasso, A., & Simcoe, T. S. (2011). CEO Overconfidence and Innovation. *Management Science*, (57)8, 1469-1484. doi: <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.1110.1374>

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

- Geels, F. W. (2004). Understanding system innovations: a critical literature review and a conceptual synthesis: In Elsen, B.; Geels, F. W.; Green, K. *System innovation and transition to sustainability: theory, evidence and policy*. Massachusetts, USA: E. E. Publishing Ltd.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference* (4a ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Heikkurine, P., & Bonnedahls, K. (2013, March). Corporate responsibility for sustainable development: a review and conceptual comparison of market- and stakeholder-oriented strategies. *Journal of Cleaner Production*, (43), 191–198.
- Horbach, J., Rammer, C., & Rennings, K. (2012). Determinants of eco-innovations by type of environmental impact: The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics*, vol.78, 112–122. doi:10.1016/j.ecolecon.2012.04.005
- Horbach, J., & Rennings, K. (2013). Environmental innovation and employment dynamics in different technology fields - an analysis based on the German Community
- Innovation Survey 2009. *Journal of Cleaner Production*, (57), 158-165. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.05.034>
- Janeiro, P., Proença, I., & Gonçalves, V. da C. (2013). Open innovation: Factors explaining universities as service firm innovation sources. *Journal of Business Research*, (66), 2017–2023. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.02.027>
- Kemp, R., & Foxon, T. J. (2007, August). Typology of Eco-Innovation. In *MEI project: measuring Eco-Innovation*. European Commission. Retrieved June 06, 2014 from <http://www.merit.unu.edu/MEI/deliverables/MEI%20D2%20Typology%20of%20eco-innovation.pdf>
- Kemp, R., & Pontoglio, S. (2011). The innovation effects of environmental policy instruments: A typical case of the blind men and the elephant? *Ecological Economics*, (72), 28–36. doi:10.1016/j.ecolecon.2011.09.014
- Lelé, S. M. (1991). Sustainable Development: a critical review. *World Development*, (19)6, 607-621.
- Lima, G. F. C. (2009, janeiro/abril). Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. *Educação e Pesquisa* (35)1, 145-163.
- Linde, C. van der, & Porter, M. E. (1999). Green and Competitive: ending the stalemate. *Journal of Business Administration and Policy Analysis*, Annual, 215.
- Loures, R. C. R., & Schlemm, M. M. (2006). *Inovação em ambientes organizacionais: teorias, reflexões e práticas*. Curitiba: Ibpe.
- Lundvall, B. -Å. (1992). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter.
- Malerba, F. (2002, February). Sectoral System of Innovation and Production. *Research Policy*, (31)2, 247-264.
- Marchi, V. de. (2012). Environmental innovation and R&D cooperation: Empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, (41), 614-623. doi: 10.1016/j.respol.2011.10.002

- Marconi, M. de A., & Lakatos, E.V. (2009). *Fundamentos de metodologia científica* (6a ed.). São Paulo: Atlas.
- Nakata, C., & Viswanathn, M. (2012). From impactul research to sustainable innovations for subsistence marketplaces. *Journal of Business Research*, (65)12, 1655-1657.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G.(2005). *Uma teoria evolucionária da mudança econômica*. Campinas: UNICAMP.
- Nicolella, G., Marques, J. F., & Skorupa, L. A. (2004). *Sistema de Gestão Ambiental: aspectos teóricos e análise de um conjunto de empresas da região de Campina – SP*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente.
- OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação*. 3. ed. Trad. FINEP. Rio de Janeiro: OECD; Eurostat; FINEP. Retrieved April 29, 2005 from http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/oslo2.pdf
- Pérez, C. (2004). Revoluciones tecnológicas, Câmbios de Paradigma y de marco Sócioinstitucional. In Aboites, J., & Dutrénit, G. *Innovación, prendizaje y creación de capacidades tecnológicas*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidade Xochimilco, 13- 46.
- Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2004). *Econometria: modelos e previsões*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Póvoa, L. M. C., & Monsueto, S. E. (2011). Tamanho das empresas, Interação com Universidades e Inovação. *Revista de Economia*, (37) n. especial, 09-24.
- Ravi, F. (2012). Sustainable globalization and implications for strategic corporate and national sustainability. *Corporate Governance*, (12)4, 579-589.
- Reis, D. R. (2008). *Gestão da Inovação Tecnológica* (2a ed.). São Paulo: Manole.
- Sachs, I. (1986). *Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir*. São Paulo: Revista dos Tribunais.
- Schmidheiny, S. (1992). *Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas.
- Schumpeter, J. (1985). *A Teoria do Desenvolvimento Econômico*. São Paulo: Nova Cultural.
- Severino, A. J. (2007). *Metodologia do trabalho científico* (23a ed.). São Paulo: Cortez.
- Siche, R., Agostinho, F., Ortega, E., & Romeiro, A. (2007, julho/dezembro). Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. *Ambiente & Sociedade, Campinas*, (10)2, 167-148.
- Tegger, S., Ludeke-Freund, F., & Hansen, E. (2012). Business Cases For Sustainability: The Role Of Business Model Innovation For Corporate Sustainability. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, (6)2, 95-119.
- Triguero, A., Moreno-Mondéjar, L., & Davia, M. A. (2013). Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs. *Ecological Economics*, (92), 25–33. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.04.009>

DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO EM EMPRESAS INSTALADAS NOS PARQUES TECNOLÓGICOS DO ESTADO DO ...

- Tushman, M., & Smith, W. (2002). Technological change, ambidextrous organizations and organizational evolution. In Baum, J. (Ed.). *The Black well Companion to Organizations*. UK: Black well Publishers, 386–414.
- Vasconcelos, M. A. de. (2004). Introdução. In BARBIERI, J. C. (Org.). *Organizações inovadoras: estudos e casos brasileiros*. (2a ed.), Rio de Janeiro: FGV.
- Vedovello, C. A., Judice, V. M. M., & Maculan, A. M. D. (2006). Revisão crítica às abordagens a parques tecnológicos: Alternativas interpretativas às experiências brasileiras Recentes. *RAI, Revista de Administração de Empresas*, (3) 2, 103-118.
- Weber, M., & Hemmelskamp, J. (2005). *Towards Enviromental Innovation System*. Áustria: Springer.

NOTAS

¹ Doutoranda em Administração - PMDA da Universidade Positivo - E-mail: fbiscoli@yahoo.com.br

² Doutoranda em Administração - PMDA da Universidade Positivo - Email: aline@dariosilveira.com

³ Doutoranda em Administração - PMDA da Universidade Positivo - Email: andridpc@gmail.com

⁴ Professora titular do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração (PMDA) e do Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental da Universidade Positivo (PGAMB/UP) - Email: skcunha21@gmail.com