

Desenvolvendo Eco-inovações em empresas, um modelo de referência

Isadora Castelo Branco SAMPAIO de Santanna (PPEGC – UFSC) isadoras@gmail.com

João Ferreira de SANTANNA-FILHO (UFRA) joao.santanna@ufra.edu.br

Rosângela Borges PIMENTA (PPEGC – UFSC) rosangelaborges.pimenta@gmail.com

Eduardo SORIANO-SIERRA (PPEGC – UFSC) eduardo.soriano.sierra@gmail.com

Resumo:

A inovação tem se apresentado como assunto recorrente tanto na esfera acadêmica quanto na empresarial, a disputa acirrada das empresas pelo mercado consumidor leva ao oferecimento de uma grande gama de opções de produtos e serviços. Para uma empresa conseguir se destacar no mercado e seguir um ciclo de desenvolvimento virtuoso, é essencial que desenvolva o fator inovação, oferecendo diferenciais frente a seus concorrentes. Além disso, os consumidores tem se tornado cada vez mais exigentes quanto ao aspecto de sustentabilidade ambiental dos produtos que adquirem. Dentro desse contexto surge o paradigma da Eco-inovação, que aborda o desenvolvimento de inovações voltadas para produtos, serviços e processos ambientalmente melhores, quando comparados com seus concorrentes ou similares. O objetivo desse tipo de inovação é utilizar a questão ambiental como fator maior de diferenciação frente a concorrência. Esse trabalho apresenta resultados preliminares, de pesquisa em andamento, voltada para o desenvolvimento de um modelo de Eco-inovação para empresas. O modelo proposto identifica elementos e processos mais relevantes para um modelo de Eco-inovação com base na literatura corrente sobre o tema. O modelo bem como seus componentes são apresentados. Considerações sobre a pesquisa e o modelo são discutidas ao final do trabalho.

Palavras chave: Eco-inovação, sustentabilidade ambiental, inovação de produtos.

Developing Eco-innovation in companies, a reference model

Abstract

Innovation has become a recurring theme in the academic and the business life, the global competition by the market leads companies to offering a wide range of services and product options. To achieve a virtuous cycle of development and survive in the market, it is essential for a company work well the innovation factor, offering advantages compared to its competitors. In addition, consumers have been increasingly demanding for environmental and sustainable products. In this context arises the paradigm of Eco-innovation that addresses the development of innovations focused on products, services and processes, that are environmentally improved when compared to their competitors or similar. The objective of this type of innovation is to using the environmental issue as a major factor of differentiation against competition. This paper presents preliminary results of ongoing research, aimed at developing an Eco-innovation model for companies. The proposed model identifies the most relevant elements and processes for an Eco-innovation model based on the current literature. The model and its components are presented. Considerations about the research and the model are presented at the end of the work.

Key-words: Eco-innovation, environmental sustainability, product innovation.

1. Introdução

Com o advento das sociedades baseadas em conhecimento, é necessário, e até essencial, a diferenciação de produtos e serviços em uma mercado cada vez mais global e competitivo. Esta competitividade global leva as empresas a adotarem mudanças nos modelos de gestão e produção, forçando-as a inovarem constantemente (YOO, LYYTINEN E BOLAND, 2008).

O manual de Oslo classifica inovação de quatro formas: inovação de produto/serviço, inovação de mercado, inovação de processo e inovação organizacional (OCDE, 2004). Segundo a literatura corrente, a inovação pode assumir uma série de tipologias diversas segundo aspectos e autores diferentes, por exemplo, podemos ter inovação incremental/radica, inovação de sustentação/ruptura, inovação autônoma/sistêmica, inovação contínua/descontínua, etc. Além disso, nos últimos anos ganhou muito destaque uma tipologia de inovação que leva em conta as fronteiras em que essa inovação ocorre. Chamamos de inovação fechada a inovação que acontece somente usando os recursos presentes na empresa e inovação aberta (*open innovation*) quando a inovação é desenvolvida por um grupo de entidades distintas (empresas, instituições de pesquisa, universidades, indivíduos autônomos, etc.) compondo redes colaborativas. Essa variedade de características e possibilidades que se apresentam na inovação levam a uma maior complexidade do tema.

Além da inovação outro elemento tem surgido com muita força nas empresas atualmente a sustentabilidade. Resumidamente podemos ter sustentabilidade em três dimensões, social, econômica e ambiental. Questões relacionadas a sustentabilidade abrangem diversos aspectos das atividades corporativas, é importante para uma empresa estar ciente de como o tratamento dessa questão é percebido pelos clientes e demais interessados (*stakeholders*), é por meio desse conhecimento que a empresa estabelece ações capazes de gerar resultados satisfatórios tanto para o negócio quando para os demais envolvidos (ARRUDA E CARVALHO, 2014).

A ascensão da discussão do impacto da produção nas questões ambientais, juntamente com a crescente competitividade no mercado mundial, tem pressionado as organizações a adequar seus modelos de negócio e seus processos de produção visando tecnologias com performance ambiental superior quando comparada aos competidores (BOCKEN ET AL., 2014). Relatório da agência europeia de meio ambiente aponta que a procura por produtos ambientalmente amigáveis só vem crescendo na Europa inteira, apesar do *market share* ainda se manter na casa dos 10% já representa um mercado de centenas de milhões de euros (EEA, 2001). Isso se explica pelo fato desse tipo de produto ter um valor agregado percebido pelos clientes muito maior que os concorrentes, fator que impacta no seu preço (mais alto) e na lucratividade (CARDILLI, 2014).

No Brasil o tema ainda está se desenvolvendo, segundo Cardilli (2014) as empresas brasileiras, em sua maioria, usam muito pouco a ênfase de produtos ecologicamente corretos como fator de diferenciação perante os concorrentes, o que poderia ser um grande aliado no marketing das empresas. Porém essa estratégia é muito utilizada em países como Alemanha e Estados Unidos, e traz um diferencial competitivo para o produto (ALMEIDA, 2007). No Brasil ainda se trabalha muito a imagem ecológica da empresa, e não do produto, sem a motivação específica para o consumidor (ARRUDA E CARVALHO, 2014).

Nesse contexto surge o paradigma da Eco-inovação. Eco-inovação é o desenvolvimento, produção, aplicação ou exploração de um produto, serviço, processo de produção, método organizacional ou método mercadológico que é novo para a empresa ou significativamente melhorado e que gerem benefícios ambientais em comparação com suas alternativas (KEMP, 2010).

O estudo e modelos de inovação devotados a processos e produtos bem como pesquisas sobre sustentabilidade ambiental são relativamente abundantes na literatura corrente. No entanto, há poucas pesquisas sobre a intersecção desses dois temas (ANDRADE, 2004; ANDERSEN, 2008; ARUNDEL E KEMP, 2009). A pesquisa conduzida por esse trabalho só corrobora com esse quadro, apontando a necessidade de pesquisas na área de inovação com sustentabilidade para atender um nicho de mercado promissor e em expansão.

Este trabalho apresenta um modelo de Eco-inovação que serve como guia no processo de desenvolvimento de inovação de produtos, tendo como resultado final um produto ecologicamente mais correto quando comparado com seus concorrentes, ou seja, uma Eco-inovação. O modelo pretende ainda juntar as melhores práticas, métodos, ferramentas e indicadores apontados na literatura acadêmica tentando resolver, na medida do possível, abordagens incongruentes.

Este trabalho tem sido conduzido essencialmente e resumidamente dentro do seguinte enquadramento metodológico científico: de pesquisa aplicada, Pesquisa-ação, qualitativo, método dedutivo, e fortemente fundamentado em revisão da literatura.

O artigo está organizado basicamente da seguinte forma: A seção 1 introduz o problema e os objetivos de pesquisa; A seção 2 apresenta uma breve revisão das principais fundamentações teóricas utilizadas no modelo proposto; A seção 3 faz uma análise de trabalhos correlatos como forma, de evidenciar as lacunas existentes; A seção 4 apresenta o modelo de inovação proposto; Por fim, a seção 5 apresenta algumas considerações finais.

2. Conceitos básicos

Essa seção apresenta de maneira bem resumida alguns dos fundamentos e conceitos principais utilizados na concepção do modelo proposto.

2.1 Modelos de Inovação

Na literatura corrente podemos encontrar diversas definições diferentes para o que vem a ser inovação. No presente trabalho foi utilizada a definição concebida pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2004), pois é uma das definições mais amplamente aceitas pela comunidade científica, e que abrange em termos gerais a visão de inovação em produtos do qual o modelo proposto trata:

"A implementação de um produto novo (bem ou serviço), ou significativamente melhorado, ou processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas e que seja novo para a empresa que o está implementando".

Um modelo de inovação pode ser definido como uma construção conceitual geral para auxiliar as organizações a definirem um “framework” de inovação, para ajudar a desenvolverem a inovação em si, e a gerirem os seus progressos e resultados (adaptado de (TIDD, BESSANT E PAVITT, 2008)). Um modelo descreve as principais etapas e processos necessários para realizar uma inovação.

Ao longo do tempo, modelos de inovação tem evoluído no sentido de contemplar os mais variados cenários. Por exemplo, de modelos fechados, onde a inovação é desenvolvida só com recursos presentes em uma empresa, a modelos abertos (CHESBROUGH, 2003), onde a inovação é desenvolvida com recursos internos e externo as empresas(parcerias) e em rede; de modelos lineares e com fluxo rígido quanto à dinâmica de execução dos processos ao longo dos estágios de uma inovação, a não lineares e de fluxo flexível. Em vários modelos, ações de avaliação (por meio de *gates*) são adicionadas nas etapas de forma a restringirem e controlarem o fluxo dos processos e sua continuação. Os processos podem ser executados

sequencialmente ou em paralelo. Diferentes tipos de atores podem estar envolvidos ao longo de um processo de inovação, com variados papéis, podendo incluir tanto atores intra-organizacionais como parceiros externos, bem como parceiros ad-hoc de negócios, instituições de apoio e clientes (ROTHWELL, 1992).

Sawhney, Wolcott e Arroniz (2011) com base nessa evolução dos modelos apresenta uma síntese das características dos modelos de inovação :

- Quase a maioria dos modelos envolve como padrão as seguintes fases: **identificação e/ou geração de ideias, desenvolvimento do conceito, avaliação e seleção de conceitos, desenvolvimento e implementação.**
- A inovação pode ser de ideias advindas de P&D ou de necessidade de mercado ou ainda de uma combinação dessas duas.
- Integração entre funções dentro dos processos de inovação de um modelo são fundamentais para o sucesso.
- Modelos de inovação aberta tem como foco a formação de redes de colaboração onde a inovação ocorre dentro e fora da empresa.
- A maior parte dos modelos despreza a fase de exploração da inovação.

Segundo Sawhney, Wolcott e Arroniz (2011) nenhum dos modelos de inovação é totalmente abrangente que possa atender a todos os tipos de indústria e áreas de aplicação, dessa forma tais modelos devem ser adequados a cada empresa e sua área de aplicação.

2.2 Eco-inovação

A preocupação com a sustentabilidade cresceu muito nos últimos tempos, já na década de 90 as primeiras empresas aumentaram seus investimentos nas chamadas tecnologias limpas, tecnologias que permitiam manter ou até melhorar o nível de produção ao mesmo tempo que diminuía o impacto ambiental, com a crescente escassez de recursos o quadro atualmente não mudou, e as empresas cada vez incorporam a busca pela sustentabilidade como opção estratégica (ARRUDA E CARVALHO, 2014).

Em se tratando de competitividade entre as empresas, o quadro também vem se acirando, o mercado cada vez mais globalizado acaba trazendo novos concorrentes internacionais, o que aumenta a busca por melhorar a capacidade de competitividade das empresas (LEMOS, 1999), entenda-se como competitividade a capacidade da empresa em criar estratégias que a façam crescer, esse crescimento pode acontecer por meio no aumento da participação no mercado ou aumento dos lucros, nesse sentido o fator inovação vem se destacando como um elemento chave para alavancar a competitividade das empresas (CARVALHO, REIS E CAVALCANTE, 2011).

O sucesso das organizações depende da capacidade de perceber as novas tendências, tecnologias e cenários de negócio de forma sustentável (ANYOU, YANG e LIN, 2008). Isso leva as empresas a adotarem mudanças nos modelos de gestão e produção, levando-as a inovarem de forma cada vez mais intensa (YOO, LYYTINEN E BOLAND, 2008).

O problema é que os modelos tradicionais utilizados pelas empresas, abrangem as já citadas inovação de produto/serviço, processo, organizacional e de mercado, deixando em segundo plano, ou mesmo subtraindo qualquer preocupação com a questão ambiental.

Visando preencher essas lacuna entre inovação e sustentabilidade ambiental, a academia, bem como algumas empresas de vanguarda, vem desenvolvendo uma série de estudos e casos sobre as denominadas Eco-inovações.

Uma Eco-inovação, é a produção, aplicação ou exploração de um produto, serviço, processo de produção, método organizacional ou método mercadológico que é novo para a empresa ou significativamente melhorado e que gerem benefícios ambientais em comparação com suas alternativas. Os benefícios ambientais podem ser o principal objetivo da inovação, ou resultar de outros objetivos esperados da inovação. Os benefícios ambientais da inovação podem ocorrer durante a produção de um bem ou serviço, ou durante a utilização pós-venda de um bem ou serviço pelo usuário final (KEMP, 2010; ARRUDA E CARVALHO, 2014), e segundo Kemp (2010) essas Eco-inovações podem ser novas para o mundo ou novas para a empresa, adotá-la pode levar a níveis variados de melhoria ambiental.

Importante ressaltar ainda que, essa definição pressupõe o benefício ambiental em comparação com alternativas relevantes (ou seja produtos similares convencionais), como por exemplo lâmpadas LED (Díodo emissor de luz) em comparação a lâmpadas incandescentes.

Na literatura há concordância que um forte impulsionador da Eco-inovação é a regulamentação ambiental, muito embora alguns estudos revelem o papel relevante dos consumidores como fator principal de escolha em produtos Eco-inovadores (ARRUDA e CARVALHO, 2014), a figura 1 ilustra os principais motivadores apontados por Arruda e Carvalho (2014).

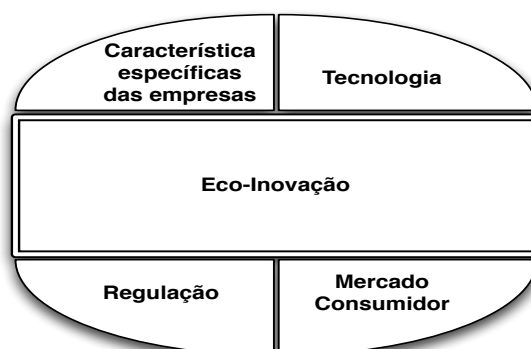


Figura 1- Motivadores da Eco-inovação. Fonte : adaptado de ARRUDA e CARVALHO (2014)

Importante ressaltar que os efeitos da regulamentação varia com a área de impacto ambiental, dessa forma, as inovações de produto e processo devem ser tratadas de forma separada (KAMMERER, 2009), assim, seria possível diferenciar Eco-inovações que visam mais a eficiência energética e tratamento de efluentes (processos produtivos) daquelas que visam materiais recicláveis e biodegradáveis no produto final (produto no pós venda).

3. Revisão do estado da arte

A revisão de literatura foi realizada utilizando a metodologia SLR (*Systematic Literature Review*) (KITCHENHAM *et al.*, 2009). O objetivo do SLR foi procurar artigos que essencialmente apresentassem modelos e/ou *frameworks* de inovação que contemplem a questão de sustentabilidade ambiental ou Eco-inovação. Posteriormente com os primeiros resultados obtidos, se ampliou a busca para incluir artigos com temáticas adjacentes como metodologias e/ou processos utilizados que poderiam fazer parte de um modelo de Eco-inovação.

A pesquisa foi realizada utilizando quatro mecanismos de busca diferentes: *Web of science*, *Scopus*, *Science Direct* e *IEEE Explorer*. O corte temporal da pesquisa foram para artigos de 2000 até 2015.

Ao final desse processo, Somente um artigo passou pelo critério de exclusão. Porém, em um segundo momento, alguns trabalhos foram selecionados por apresentarem temática subjacente e que poderiam ser aproveitados de alguma forma na proposta do modelo, tais trabalhos passavam em alguns critérios de corte mas falhavam em outros, mas tinham referências ou temas valiosos para a construção da proposta.

O único artigo que passa no critério de corte é o “*The front-end of Eco-innovation for Eco-innovative small and medium sized companies*” (BOCKEN *et al.*, 2014). Nesse artigo os autores descrevem somente a fase inicial do processo de Eco-inovações, o mesmo artigo investiga 42 empresas PME’s que trabalham com Eco-inovação usando um *survey*. O artigo aponta quais são os motivadores, as melhores práticas e ferramentas utilizadas pelas empresas para conduzir as etapas iniciais de processos de Eco-inovação sem entretanto, oferecer um framework ou modelo para que empresas reproduzam essas práticas.

De forma Resumida, os outros artigos selecionados são: Medeiros, Ribeiro e Cortimiglia (2014), apresentam uma revisão sistemática da literatura sobre inovação de produtos ambientalmente sustentáveis. O trabalho apresenta ainda um mapeamento de fatores críticos de sucesso que impulsionam a inovação de produto desenvolvido nesta nova lógica de produção e consumo. Hallstedt, Thompson e Lindahl(2013), apresentam elementos-chave identificados para a implementação bem sucedida de uma perspectiva de sustentabilidade estratégica nas fases iniciais do processo de inovação de produtos. O artigo de Klewitz e Hansen (2014) é um trabalho de revisão sistemática que analisa as práticas e comportamentos de inovação sustentáveis em pequenas e médias empresas, os autores propõe uma classificação de empresas conforme o comportamento quanto a sustentabilidade como: resistente, reativo, antecipatório, baseada em inovação e enraizada em sustentabilidade. Rashid *et al.* (2015) discute o papel da prática dinâmica de Eco-inovação, a fim de alcançar a sustentabilidade nas indústrias transformadoras. Os resultados deste trabalho apontam categorias centrais das práticas de Eco-inovação na indústria de transformação, os motivadores das práticas de Eco-inovação e um *framework* de práticas de Eco-inovação. Finalmente, o trabalho de Ansari, Holland e Fathi (2010), é um artigo que trata de caracterizar a importância e funcionalidade da Gestão do conhecimento (GC) para a inovação ambiental sustentável, a partir de dois aspectos: 1) a manutenção do conhecimento estrutural e 2) acessar e integrar fontes de conhecimento do cliente externo, o artigo ainda aponta as vantagens do uso de GC para alcançar a sustentabilidade.

O resultado do SLR aponta que a pesquisa de modelos/*frameworks* que deem suporte a Eco-inovação ainda é um campo que precisa ser trabalhado, usando a metodologia do SLR foram recuperados um total de 871 publicações, depois de aplicar os critérios de corte somente um artigo passou, o restante foi selecionado por ser de temática aderente a proposta de construção do modelo. O número reduzido de artigos encontrados que atendem ao critério de corte pode ser explicado por dois fatores:

- A sustentabilidade pode ser: ambiental, econômica e social. Muitos artigos coletados junto as bases de dados tratavam desses outros tipos de sustentabilidade (econômica e social), lembrando que o foco dessa pesquisa se limita a inovações voltadas a sustentabilidade ambiental aplicada a produtos.
- Os filtros de pesquisa não funcionam muito bem em pesquisas com um certo grau de granularidade (pesquisas muito específicas), fato que acaba por retornar um numero muito alto de artigos não relacionados a modelos/*frameworks* de inovação com sustentabilidade ambiental.

Finalmente, é importante ressaltar que os artigos selecionados que são de tema subjacente ao objetivo da pesquisa foram elencados por passarem parcialmente no critério de corte, alguns

tratavam de inovação em sustentabilidade ambiental, outros apontam fatores importantes ou conjunto de práticas para o sucesso de Eco-inovações. Todos os artigos selecionados contribuíram como base para a construção do modelo proposto.

4. Modelo de inovação proposto

4.1 Requisitos gerais e pressupostos

O modelo de inovação proposto tem como objetivo apoiar empresas que atuem na área de desenvolvimento de produtos Eco-inovadores. Para isso, um conjunto de requisitos e pressupostos básicos foi adotado para enquadrar a visão do cenário de inovação pretendido: i) o resultado final do processo de inovação deve ser uma solução Eco-inovadora ; ii) Essa inovação pode ser incremental ou um produto completamente novo; iii) as empresas consideradas no modelo são desenvolvedoras e/ou produtoras que desejam desenvolver soluções Eco-inovadoras; iv) Inicialmente a inovação deve ocorrer dentro da empresa de forma mais tradicional (fechada); v) O processo de inovação e o desempenho da empresas devem ser medidos e gerenciados.

O modelo se baseia em duas premissas: o processo de inovação pode ser fortuito e único (HWANG e HOROWITT, 2012), e envolve criatividade e por isso alguma imprevisibilidade (MOOTEE, 2013). Estas premissas foram adaptadas para o cenário de inovação almejado.

Inicialmente o modelo deve seguir as fases clássicas utilizadas em dezenas de modelos de inovação tradicionais referenciados na literatura por Du Preez e Louw (2008); Sawhney, Wolcott e Arroniz (2011); Davila, Epstein e Shelton (2008); Tidd, Bessant e Pavitt (2008).

4.2 Modelo e processos

Os modelos de inovação no geral possuem cinco grandes fases: (1) geração de ideias, (2) desenvolvimento do conceito, (3) Avaliação e seleção de conceitos, (4) projeto e especificação, (5) Produção. Porém, no presente trabalho optou-se por não abordar as fases de especificação e desenvolvimento da Eco-inovação (produção), isso porque estas fases tratam de processos muito específicos, pertinentes a cada tipo de empresa que pretende utilizar o modelo, se pretende com isso deixar as três primeiras fases genéricas o suficiente para que possam ser mais facilmente instanciadas para o uso em cada caso, facilitando com isso a adoção do modelo.

A Figura 2 ilustra a visão geral idealizada para o modelo de Eco-inovação proposto, baseado na pesquisa conduzida no SLR.

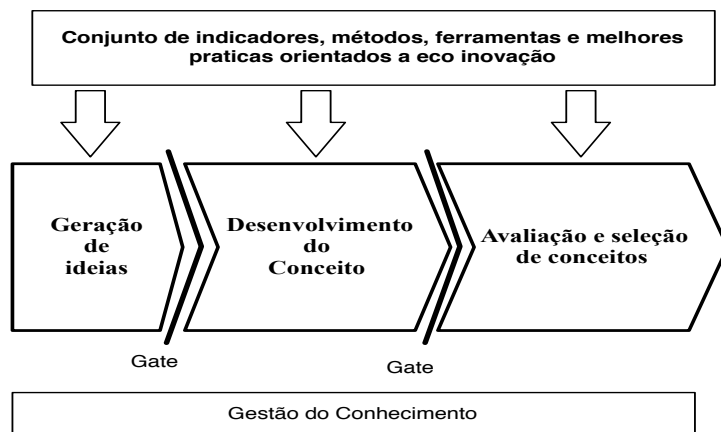


Figura 2 - Modelo de Eco-inovação

Cada fase do modelo é composta de um processo e utiliza uma série de metodologias, ferramentas e práticas voltadas para Eco-inovação, o que diferencia o modelo de outros modelos de inovação já existentes na literatura.

O modelo ainda apresenta um componente transversal com o objetivo de conduzir um processo de gestão do conhecimento gerado ao longo do desenvolvimento da Eco-inovação. Diferente dos processos presentes em cada fase do modelo, que ocorrem em momentos específicos da inovação, os processos de gestão do conhecimento ocorrem durante todas as fases do modelo, isso vai permitir gerir o conhecimento gerado ao longo do desenvolvimento, bem como apontar quem detém determinado conhecimento dentro da empresa para determinado processo. A ideia é que com a gestão de conhecimento do que é produzido durante o desenvolvimento da Eco-inovação seja possível, em outro momento, reaproveitar esse conhecimento produzido para ser utilizado em outros projetos de inovação.

Entre cada fase do modelo temos os elementos chamados de *gates* (portões em inglês), o uso de *gates* foi inspirado no trabalho de Cooper (1990). Ao final de cada fase do modelo é feita uma análise e reuniões que controlam o desenvolvimento da Eco-inovação. Os *gates* de avaliação são elementos bem presentes em vários modelos de inovação, no geral eles são processos mais rígidos do tipo que decide se o projeto continua ou é cancelado. No presente trabalho, a proposta é que esse elemento seja visto como um processo opcional em algumas fases (fases 1, 2), que pode ou não ser executado conforme decisão da equipe de desenvolvimento, além disso é possível que o desenvolvimento avance e retroceda nas fases livremente, isso vai permitir que a equipe trabalhe com mais liberdade para criar e desenvolver adequadamente a proposta de inovação, evitando encerramento prematuro de projetos de Eco-inovação.

A decisão de implementar essa característica nos *gates* (pontos de avaliação), foi baseada na metodologia *Design Thinking*, que utiliza o mesmo princípio, dando mais oportunidades para a equipe de desenvolvimento da Eco-inovação experimentar e cometer pequenos erros ao longo do desenvolvimento (BROWN, 2014), muitas vezes voltando algumas fases para corrigir tais erros ou experimentar novas abordagens.

4.3 Fases do modelo

Esta seção apresenta brevemente o objetivo de cada fase do modelo e os elementos de suporte para atingir esses objetivos. Os elementos de suporte são oriundos de metodologias e/ou ferramentas encontradas no SLR, bem como na literatura sobre inovação consultada ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

- Fase de geração de ideias:

No início do modelo, a equipe de Eco-inovação escolhe uma metodologia de ideação bem como quem deverá participar dela (usando os elementos de suporte), é possível nesta fase trabalhar com participantes internos e externos a empresa (clientes, fornecedores, parceiros de negócio, instituições de pesquisa etc.). Após a execução do processo de geração de ideias, algumas são selecionadas e aperfeiçoadas em um ciclo até que a equipe selecione pelo menos uma ideia viável do ponto de vista de Eco-inovação. A tabela 1 a seguir apresenta os elementos de suporte para esta fase do modelo.

Elemento de suporte	Descrição
Brainstorming clássico	Permite que as equipes criem e compartilhem ideias verbalmente. É baseada na lógica associativa e no julgamento posterior, ou seja, as ideias não poderão receber críticas de forma alguma durante o processo de criação.

Brainwriting	Técnica que permite que as equipes criem e compartilhem ideias em um papel em vez de expressá-las verbalmente, desta forma aumenta a probabilidade de participação e de aproveitamento das ideias dos outros.
Redefinição Heurística	Permite definir melhor o problema a ser resolvido de maneira a facilitar a escolha da melhor abordagem para o melhor resultado com o menor esforço.
Tilimag (SILVERSTEIN, SAMUEL e DECARLO, 2009)	Técnica estruturada e sistemática que auxilia uma equipe a definir soluções para um determinado problema, criando e explorando associações para gerar ideias incomuns e inovadoras.
Modelos mentais	Técnica utilizada para codificar um aprendizado adquirido pela experiência vivida ou por inferência observadas a partir de várias fontes.
6 Chapéus do pensamento (DE BONO, 2008)	Técnica baseada no pensamento paralelo. O pensamento é dividido em 6 aspectos que englobam várias facetas de uma mesma solução.

Fonte: Autores.

Tabela 1 - Elementos de suporte para a fase de geração de ideias

-Desenvolvimento do Conceito

Nesta fase a ideia selecionada é trabalhada de forma a desenvolver o conceito da Eco-inovação com base na ideia gerada na fase anterior. Ao final dessa fase, pretende-se contar com uma ideia de inovação já com um conceito de funcionamento, aplicabilidade, modelo de exploração e modelo de negócio. Importante ressaltar que nessa fase a equipe pode ter que lidar com mais de uma ideia ao mesmo tempo e que o processo de desenvolver o conceito da inovação deve-se repetir para cada ideia selecionada na fase anterior, outra possibilidade é que a ideia original seja totalmente alterada durante esta fase bem como ideias novas podem surgir durante o processo, cabe a equipe de desenvolvimento selecionar quais ideias devem ser trabalhadas e seguir para a próxima fase, isso com ajuda dos elementos de suporte. A tabela 2 a seguir apresenta os elementos de suporte para esta fase do modelo.

Elemento de suporte	Descrição
Quadro Morfológico	Método estruturado para perceber sistematicamente cada principal característica ou parâmetro de uma solução e as opções realistas para cada parâmetro.
Business Model Canvas (OSTERWALDER e PIGNEUR, 2010)	Ferramenta de gerenciamento estratégico, que permite desenvolver e esboçar modelos de negócio novos ou existentes
10 Golden Rules (LUTTROPP e LAGERSTEDT, 2006)	As 10 regras de ouro é um check list, com 10 diretrizes que se deve observar no momento de desenvolver uma Eco-inovação.
Eco design strategy wheel (VAN HEMEL e CRAMER, 2002)	Ferramenta que permite comparar e avaliar a performance ambiental de produtos e/ou protótipos entre si.
MET matrix (Materials Energy and Toxicity) (VAN BERKEL, WILLEMS e LAFLEUR, 1997)	Ferramenta de avaliação de uma Eco-inovação baseada nos materiais que se utiliza, seu nível de toxicidade para o meio ambiente e ciclo de descarte necessário para o produto.
STRETCH (strategic environmental product planning) (CRAMER e STEVELS, 1997)	Ferramenta para avaliar a redução potencial de impacto ambiental da Eco-inovação e a geração de outras inovações.
BASF's Eco-efficiency analysis (SALING et al., 2002)	Ferramenta para comparar o impacto ambiental frente ao custo necessário para tratar adequadamente o descarte.

Fonte: Autores.

Tabela 2 - Elementos de suporte para a fase de desenvolvimento do conceito

- Avaliação e seleção de conceitos

Nesta fase são avaliados os resultados obtidos na fase anterior, a equipe deve avaliar e selecionar os conceitos que apresentam o melhor potencial de sucesso de acordo com a oportunidade de inovação no momento, para isso especialistas devem ser chamados para

avaliar a viabilidade técnica (especialistas no processo de produção) da inovação (caso não se tenha feito um protótipo na fase passada). Além disso, especialistas em finanças/marketing podem ser chamados para avaliar a viabilidade financeira e o potencial de retorno das ideias apresentadas e, finalmente, caso já se tenha um protótipo fazer testes controlados com consumidores. Ao final, a ideia deve ser submetida ao *gate*, nesse processo uma comissão (alta gerencia) ou patrocinador do projeto, deve discutir os dados para selecionar uma ideia com maior potencial de sucesso e que deve passar para a próxima fase já de pré produção. A tabela 3 a seguir apresenta os elementos de suporte para esta fase do modelo.

Elemento de suporte	Descrição
Análise SWOT (PICKTON e WRIGHT, 1998)	Ferramenta utilizada para traçar uma análise de cenário, sendo usada como base para gestão, tomada de decisão e planejamento estratégico
Norma ISO 14040 (ISO, 2006)	Norma ISO sobre gestão ambiental do ciclo de vida de produtos . Em tempo, ciclo de vida descreve as transformações que o produto passa, da sua manufatura, uso até o descarte.

Fonte: autores.

Tabela 3 - Elementos de suporte para a fase de geração de avaliação e seleção de conceitos

5. Considerações finais

Este artigo apresentou uma proposta inicial para um modelo de Eco-inovação que serve como guia no processo de desenvolvimento com foco na inovação de produtos. Considerando que atualmente a inovação é um dos fatores mais críticos de sobrevivência das empresas, a proposta procura contemplar uma camada do tecido empresarial usualmente pouco coberta pelos modelos de inovação, que corresponde as empresas interessadas em desenvolver produtos ecologicamente corretos, quando comparados a sua concorrência.

Para tal, a abordagem busca fundamentalmente encontrar elementos suficientes na literatura sobre modelos de inovação e sobre Eco-inovação, visando compor um referencial teórico que se mostra promissor na montagem do modelo pretendido. Após uma extensa revisão de literatura, verificou-se que os modelos atuais de inovação não são plenamente adequados ao cenário desejado.

Tirando proveito de vários elementos de Eco-inovação e de modelos de inovação relatados na literatura, esta proposta, apesar de inicial, tenta contemplar não apenas os requisitos levantados, mas revesti-los sob uma ótica de processos criada para a condução da inovação.

Do ponto de vista de valor, acredita-se que a proposta apresentada, depois de mais refinada, tem o potencial de ajudar no processo no desenvolvimento de Eco-inovações de maneira mais acertada quando comparada ao uso de um modelo de inovação mais geral, dessa maneira, utilizando um modelo que foi explicitamente desenhado para o cenário e utilizando metodologias e ferramentas mais adequadas para tratar a Eco-inovação espera-se melhoras na taxa de sucesso do Eco-inovações.

Por outro lado, a revisão sistemática de literatura mostrou que até o presente momento não foi possível encontrar nenhum modelo de inovação totalmente direcionado a Eco-inovações , o próprio tema no Brasil (Eco-inovações) ainda é , relativamente, pouco explorado e requer ainda muito pesquisa. Neste sentido, a presente proposta se põe como uma contribuição científica inicial.

Como próximos passos desta pesquisa, tem-se uma verificação inicial dos requisitos e da proposta em si por um grupo de acadêmicos e de empresas ligadas ao tema, numa metodologia espiral interativa, com o envolvimento de grupos de trabalho de avaliação ao longo de algumas fases do trabalho, aprofundando ainda mais o modelo utilizando o *feedback*

do grupo. Do ponto de vista de procedimentos, esta avaliação tende a ser feita principalmente por meio de entrevistas e questionários.

Ao final, espera-se ter com esta pesquisa a construção de um modelo de Eco-inovação para empresas que desejam trabalhar com o tema, assim como uma metodologia de como aplicá-lo.

Referências

- ALMEIDA, F.** Os Desafios da Sustentabilidade: uma ruptura urgente. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- ANDERSEN, M.M.** Eco-innovation—towards a taxonomy and a theory. 25th Celebration DRUID Conference, 2008.
- ANDRADE, T.** Inovação tecnológica e meio ambiente: a construção de novos enfoques. Ambiente & Sociedade, v. 7, n. 1, p. 89-106, 2004.
- ANSARI, C.; HOLLAND, A.; FATHI, M.** Advanced knowledge management concept for sustainable environmental integration. IEEE 9th international conference on cybernetic intelligent systems (CIS), 2010.
- ANYOU, W.; YANG, L.; LIN, G.** Evolution Model of Scientific and Technical Innovation. WiCOM '08. 4th. 2008. p.1-5.
- ARRUDA, C.; CARVALHO, F.** Inovações Ambientais: oportunidade de negócios , políticas públicas e tecnologias. 1º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 328 ISBN 978-85-352-7170-6.
- ARUNDEL, A.; KEMP, R.** Measuring eco-innovation. UNU-MERIT Maastricht, 2009.
- BOCKEN, N. ET AL.** A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. Journal of cleaner production, v. 65, p. 42-56, 2014. ISSN 0959-6526.
- BROWN, T.** Change by design. HarperCollins e-books, 2014. ISBN 0061937746.
- CARDILLI, J.** USP: Produtos ecologicamente corretos não têm diferencial competitivo abordado no Brasil. São Paulo, 2014. Disponível em: < <http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/lenoticia.php?id=77539> >.
- CARVALHO, H.G.D.; REIS, D.R.D.; CAVALCANTE, M.B.** Gestão da Inovação. Curitiba: Aymar, 2011. ISBN 978-85-7841-756-7.
- CHESBROUGH, H.W.** Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business Press, 2003. ISBN 1578518377.
- COOPER, R.G.** Stage-gate systems: a new tool for managing new products. Business horizons, v. 33, n. 3, p. 44-54, 1990. ISSN 0007-6813.
- CRAMER, J.; STEVELS, A.** Strategic environmental product planning within Philips Sound & Vision. Environmental Quality Management, v. 7, n. 1, p. 91-102, 1997. ISSN 1520-6483.
- DAVILA, T.; EPSTEIN, M.J.; SHELTON, R.** As regras da inovação. Bookman, 2008. ISBN 8577801438.
- DE BONO, E.** Os seis chapéus do pensamento. Rio de Janeiro: Sextante, 2008.
- MEDEIROS, J.F.; RIBEIRO, J.L.D.; CORTIMIGLIA, M.N.** Success factors for environmentally sustainable product innovation: a systematic literature review. Journal of Cleaner Production, v. 65, p. 76-86, 2014. ISSN 0959-6526.
- DU PREEZ, N.D.; LOUW, L.** A framework for managing the innovation process. International Conference on Management of Engineering & Technology, 2008. Portland, USA. IEEE. p.546-558.
- EEA.** European Environmental Agency: Indicator Fact Sheet Signals 2001, 2001.
- HALLSTEDT, S.I.; THOMPSON, A.W.; LINDAHL, P.** Key elements for implementing a strategic sustainability perspective in the product innovation process. Journal of Cleaner Production, v. 51, p. 277-288, 2013. ISSN 0959-6526.
- HWANG, V.W.; HOROWITT, G.** The Rainforest: The secret to building the next Silicon Valley. US: Regenwald Publishers, 2012. ISBN 0615586724.
- ISO.** Iso 14040: Environmental management—life cycle assessment—principles and framework. London: British Standards Institution, 2006.

- KAMMERER, D.** The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation.: Empirical evidence from appliance manufacturers in Germany. *Ecological Economics*, v.68, n.8, p. 2285, 2009.
- KEMP, R.** Eco-Innovation: definition, measurement and open research issues. *Economia politica*, v. 27, n. 3, p. 397-420, 2010. ISSN 1120-2890.
- KITCHENHAM, B. ET AL.** Systematic literature review. *Information and software technology*, v. 51, n. 1, p. 7-15, 2009. ISSN 0950-5849.
- KLEWITZ, J.; HANSEN, E.G.** Sustainability-oriented innovation of SMEs: a systematic review. *Journal of Cleaner Production*, v. 65, p. 57-75, 2014. ISSN 0959-6526.
- LEMOS, C.** Inovação na era do conhecimento. *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, p. 122-144, 1999.
- LUTTROP, C.; LAGERSTEDT, J.** EcoDesign and The Ten Golden Rules: generic advice for merging environmental aspects into product development. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, n. 15, p. 1396, 2006.
- MOOTEE, I.** Design thinking for strategic innovation: What they can't teach you at business or design school. John Wiley & Sons, 2013. ISBN 1118748689.
- OCDE.** Manual de Oslo: Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação. Traduzido em 2004 sob a responsabilidade da FINEP do original The Measurement of Scientific and Technological Activities — Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual, 2004. Disponível em: < http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/manual_de_oslo.pdf >.
- OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y.** Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons, 2010. ISBN 0470876417.
- PICKTON, D.W.; WRIGHT, S.** What's swot in strategic analysis? *Strategic change*, v. 7, n. 2, p. 101-109, 1998. ISSN 1099-1697.
- RASHID, N. ET AL.** Dynamic eco innovation practices: A systematic review of state of the art and future direction for eco innovation study. *Asian Social Science*, v. 11, n. 1, p. 8, 2015. ISSN 1911-2017.
- ROTHWELL, R.** Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. *R&D Management*, v. 22, n. 3, p. 221-240, 1992. ISSN 1467-9310.
- SALING, P. ET AL.** Eco-efficiency analysis by BASF: the method. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 7, n. 4, p. 203-218, 2002. ISSN 0948-3349.
- SAWHNEY, M.; WOLCOTT, R.C.; Arroniz, I.** The 12 different ways for companies to innovate. *MIT Sloan Management Review*, p. 28-34, 2011.
- SILVERSTEIN, D.; SAMUEL, P.; DECARLO, N. TILMAG.** The Innovator's ToolKit: 50 Techniques for Predictable and Sustainable Organic Growth, p. 204-207, 2009. ISSN 1118258312.
- TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K.** Gestão da Inovação. 3º. Porto Alegre: Bookman, 2008. 600
- VAN BERKEL, R.; WILLEMS, E.; LAFLEUR, M.** Development of an industrial ecology toolbox for the introduction of industrial ecology in enterprises—I. *Journal of Cleaner Production*, v. 5, n. 1, p. 11-25, 1997.
- VAN HEMEL, C.; CRAMER, J.** Barriers and stimuli for ecodesign in SMEs. **Journal of cleaner production**, v. 10, n. 5, p. 439-453, 2002. ISSN 0959-6526.
- YOO, Y.; LYYTINEN, K.; BOLAND, R.J.** Distributed Innovation in Classes of Networks. 41st Hawaii International Conference on System Sciences, 2008. 2008. p.58-58.