



Gramado – RS

De 30 de setembro a 2 de outubro de 2014

DESIGN COMO INOVAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE: uma revisão sistemática da literatura.

ALANO, Agda Bernardete. Mestranda
Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica –UFSC.
agda.alano@gmail.com

FIGUEIREDO, Luiz Fernando Gonçalves de. Dr.
Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica –UFSC.
lffigueiredo2009@gmail.com

Resumo: O desenvolvimento de produto enfrenta desafios de integração das questões ambientais e, muitas vezes, as ações são tomadas de forma reativa, resultando em uma abordagem retrospectiva e insuficiente. Para pequenas e médias empresas o desafio ainda é maior, considerando a falta de experiência e o custo de informação.

Há um corpo estabelecido de pesquisa para promover a sustentabilidade ambiental em produtos e processos, que neste estudo é tratado a partir de uma revisão sistemática de literatura, cuja apresentação se dá nas relações entre a inovação e o desenvolvimento de produtos com foco na sustentabilidade. Buscou-se, nessa pesquisa, estudos que tratassem do design a partir de ações estratégicas, assim, foi considerada uma busca por estudos que apresentassem ferramentas e métodos disponíveis para promover eco inovação em casos de pequenos e médios empreendimentos (PMEs).

Palavras-chave: Inovação, Sustentabilidade, Design.

Abstract: *Product development faces challenges of integrating environmental issues, and often actions are taken in a reactive way, resulting in a retrospective approach and insufficient. For small and medium businesses the challenge is even greater considering the lack of experience and information costs.*

There is an established body of research to promote environmental sustainability in products and processes, which in this study is treated from a systematic review of the literature, and presents links between innovation and product development with a focus on sustainability. We sought in this research studies that addressed the design from strategic actions, so we took into account in studies that showed search tools and methods available to promote eco-innovation in SMEs cases

Keywords: *Innovation, Sustainability, Design.*

1 INTRODUÇÃO

O design compreende a inovação em uma organização como possibilidade que, neste estudo, é tratada a partir de sua relação com a sustentabilidade.

Assim, são considerados como fatores de análise, não somente a perspectiva do produto, mas o design enquanto processo, os quais são assim analisados desde a infraestrutura técnica, até os atores que fazem parte da cadeia de produtos ou serviços.

Levando em conta a complexidade de uma abordagem que trata da sustentabilidade em design, destaca-se o eixo ambiental, com base em propostas atuais de inovação, por meio de ferramentas capazes de contribuir com uma produção limpa que possa ser aplicada em casos de pequenos empreendimentos, visando, nesse contexto, a ampliação de valores, não somente por meio de resultados econômicos, mas também de aspectos sociais.

Assim, a sustentabilidade, vista como valor, é tratada em uma visão sustentável que, como fenômeno social, gera uma mudança qualitativa em produtos e processos, sendo obtida através da criação de novos conhecimentos e percebida como novo valor por uma rede social (BALDWIN et al., 2005). Além disso, segundo Mozota (2003), a inovação justifica o desempenho na perspectiva da gestão do design, a qual anteriormente era vista como um ator externo para a diferenciação da empresa, tornando-se, dessa forma, um ator interno no processo organizacional (MOZOTA, 2003). Manzini (2008, p. 14) salienta a importância de “[...] desenvolver a capacidade de reconhecer o valor de um caso de inovação social sustentável quanto a fomentar a habilidade dos designers em projetar um conjunto de soluções capaz de aperfeiçoá-lo e de reproduzi-lo em diversos contextos”.

2 DESENVOLVIMENTO

Este estudo realizou uma revisão sistemática da literatura, a fim de conhecer o constructo *Inovação* em sua relação com a *sustentabilidade*; e como o design participa deste contexto para geração de valor.

Nesta busca, considera-se como unidade de análise a aplicação da *inovação* em *sustentabilidade* em pequenos empreendimentos, os quais serão tratados nesta revisão a partir das PMEs.

Para a delimitação da pesquisa, lançou-se mão de uma busca na base de dados *Scopus*, a qual foi escolhida por ser uma base multidisciplinar que possibilita levantamentos por palavras-chave, resumos e títulos das publicações. Em Freire (2010, p.45) encontra-se que “a base *Scopus* é hoje a maior base de resumos e referências bibliográficas de literatura científica, revisada por pares, permitindo uma visão multidisciplinar e integrada de fontes relevantes para a pesquisa bibliográfica sistemática”.

A busca eletrônica nas bases de dados *Scopus* limitou-se, em um primeiro momento, à busca pelas palavras *Innovation* e *Sustainability*, restringindo-se à data de publicações a partir de 2007. Nesse contexto, foram encontrados 2987 artigos. Diante do interesse de um refinamento e aproximação com o foco de estudo, incluiu-se o termo *Design*, o que resultou em 783 artigos.

Durante a busca, observou-se a reincidência do constructo *Eco* nos estudos que tratavam do design como inovação em produtos e processos, e por isso, foi substituída

a palavra “*Sustainability*” pelo constructo *Eco*, com data de publicação também considerada a partir de 2007.

Essa alteração resultou em 221 artigos, sendo que parte desses estudos tratava do design como abordagem metodológica (desenho de pesquisa). Para esse caso, utilizou-se como refinamento no quadro de busca a exclusão (AND NOT) dos termos “design/methodology/approach”, e foram excluídos dezenove estudos, resultando em 202 artigos selecionados que resultaram numa amostra não probabilística por conveniência.

A imagem abaixo representa como os critérios foram determinados utilizando-se a interface de busca da base de dados *Scopus*.

Figura 1: Quadro das buscas

The screenshot shows the Scopus search interface. At the top, there is a navigation bar with 'Search | Alerts | My list | Settings'. Below it, a message states 'Scopus to cease support of Internet Explorer 7 (IE7)'. The main search area is titled 'Document search' and includes options for 'Author search', 'Affiliation search', and 'Advanced search'. The search query is entered as 'and eco AND NOT "Design/methodology/approach"'. The search scope is set to 'Article Title, Abstract, Keywords'. The search is limited to 'Published' documents from '2007' to 'Present'. The 'Document Type' is set to 'ALL'. Under 'Subject Areas', 'Life Sciences (> 4,300 titles.)', 'Physical Sciences (> 7,200 titles.)', and 'Social Sciences & Humanities (> 5,300 titles.)' are selected. The search history shows the query '8 TITLE-ABS-KEY(innovation AND design AND eco AND NOT "Design/methodology/approach") AND PUBYEAR > 2006' resulting in '260 document results'.

Fonte: Base de dados *Scopus*, 2014

O seguinte quadro apresenta o resultado de busca de acordo com a inserção dos critérios.

Quadro 1: Quadro de seleção dos artigos

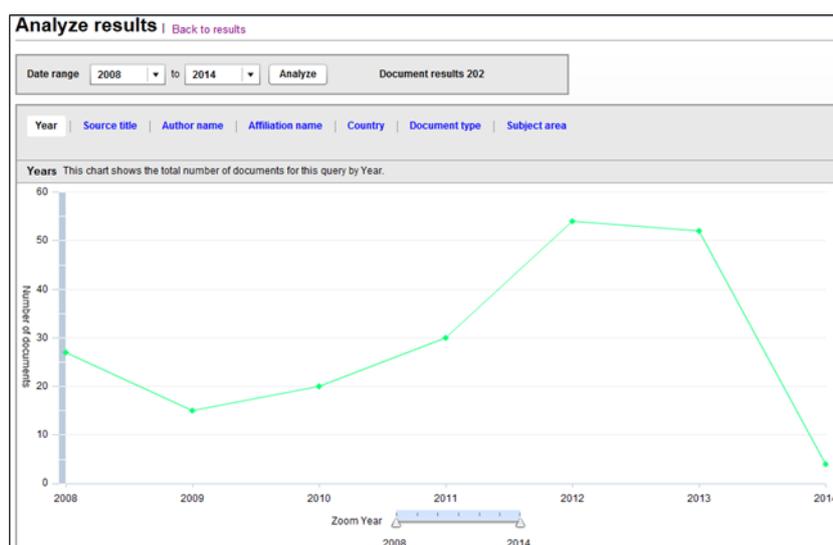
Crítérios de busca	Observação	Nº de Artigos
Palavras-chave de busca	<i>"Innovation" and "Sustainability"</i>	2987
Palavras-chave de busca	<i>"Innovation" and "Sustainability" and "Design"</i>	783
Palavras-chave de busca	<i>"Innovation" and "Design" and "Eco"</i>	221
Exclusão de design como metodologia	<i>and not "Design/methodology/approach" 2008</i>	202

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014

2.1. Revisão sistemática: análises iniciais

A partir dos 202 artigos selecionados utilizando como critério das palavras “*Innovation and Design and Eco*”, na segunda busca, destaca-se, de acordo com o quadro abaixo, um crescente número nas publicações a partir de 2010.

Figura 2: Análises iniciais



Fonte: Base de dados *Scopus*, 2014

Quadro 2: Artigos mais relevantes

Autores	Titulo do artigo	Data	nº de citações
Ren, H.; Gao, W.,	"Um modelo MILP para o plano e avaliação de sistemas de energia distribuída integrada"	2010	63
Zabalza Bribián, I.; Valero Capilla, A.; Aranda Usón, A.	"A avaliação do ciclo de vida dos materiais de construção: Análise comparativa de energia e os impactos ambientais e avaliação do potencial de melhoria da eco-eficiência"	2011	50
Carrillo-Hermosilla, J.; Del Río, P., Könnölä,	"A diversidade de eco-inovações: Reflexões a partir de estudos de caso selecionados"	2010	28
Zhang, T.; Gensler, S.; Garcia, R.,	"Um estudo da difusão de veículos movidos a combustíveis alternativos: Uma abordagem de modelagem baseada em agentes"	2011	21
Petaru, M.; Gavrilesu, M.	"A prevenção da poluição, a chave para a sustentabilidade econômica e ambiental"	2010	19
Smith, M.; Crotty, J.	"A regulamentação ambiental e a inovação design ecológico na indústria automotiva no Reino Unido"	2008	17
Yang, C.J.; Chen, J.L.	"Acelerar projeto de eco inovação preliminar de	2011	15

	produtos que integra raciocínio baseado em casos e método TRIZ”		
Niinimäki, K.; Hassi, L.	"Emergentes estratégias de design na produção sustentável e consumo de têxteis e vestuário"	2011	14
Cellura, M.; Longo, S., Mistretta, M.	"A aplicação da análise de decomposição estrutural para avaliar o consumo energético e das emissões atmosféricas mudanças indiretos relacionados à italiana, consumo das famílias"	2012	11
Santolaria, M.; Oliver-Sol, J.; Gasol, C.M.; Morales-Pinzón, T.; Rieradevall, J.	Eco-design na inovação orientada empresas: percepção, previsões e os principais impulsionadores da integração. o exemplo espanhol	2011	10
Elmquist, M., Segrestin, B.	"O desenvolvimento sustentável através de projetos inovadores: as lições da KCP método experimentado com uma empresa automotiva"	2009	10
Bocken, N.M.P.; Allwood, J.M.; Willey, A.R., King, J.M.H.	"Desenvolvimento de uma ferramenta de eco-ideação para identificar opções de redução de emissões de gases de efeito estufa por etapas, para bens de consumo".	2011	9
Yang, C.J.; Chen, J.L.	"Prevendo o projeto de eco-produtos, integrando padrões de evolução TRIZ com CBR e métodos de ACV simples”	2012	7
Negny, S.; Belaud, J.P.; Cortes Robles, G.; Roldan Reyes, E.; Ferrer, J.B.	“Rumo a um método de eco inovação baseado em uma melhor utilização dos recursos: aplicação a processo químico projeto preliminar”	2011	6
Yeh, C.H.; Huang, J.C.Y.; Yu, C.K.;	"A integração de quatro fases QFD e TRIZ no produto R & D: Um estudo de caso notebook "	2012	6
Boks, C.; McAlloone, T.C.	"Transições em pesquisa de design de produto sustentável”	2009	6
Deutz, P.; McGuire, M.; Neighbour, G.	"A prática de Eco-design no contexto de um processo de design estruturado: um estudo empírico interdisciplinar de fabricantes do Reino Unido"	2013	4
Giustozzi, F.; Toraldo, E.; Crispino, M.	"Pavimentos reciclados aeroporto para se alcançar a sustentabilidade ambiental: um estudo de caso italiano" 2011	2012	4

Fonte: Base de dados *Scopus*, 2014

Muitos estudos, apesar de tratarem o design como uma das variáveis, focalizam os resultados na sustentabilidade com foco nos recursos energéticos; também um número representativo de estudos apresentou a engenharia como área de estudo. Apesar de esses enfoques representarem de forma significativa elementos de inovação em sustentabilidade, este estudo limita-se a encontrar temas relacionados à inovação como ação estratégica e, ainda, discutir como o design é aplicado nesses casos. Diante disso, foram excluídos os estudos com enfoque na engenharia e energia e delimitou-se

um novo filtro na busca, para isso foram selecionados apenas artigos relacionados às seguintes palavras-chave: "Innovation", "Product design", "Sustainability", "Design" e "Eco-design". Então, foram randomizados 37 artigos.

3 FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO

Dentre essa amostra de 37 artigos, utilizaram-se como critério de seleção, artigos que contivessem em suas palavras-chave termos associados à: Sistemas colaborativos, Teoria Triz, LCA, SMEs, Aprendizagem organizacional, plataformas de suporte, redes de valor, o que resultou em uma amostra de 22 artigos randomizados.

Quadro 3: Quadro dos artigos selecionados

KEYWORDS	TÍTULO DO ARTIGO
Eco-design; ICT; LCA; Product (re)design; Web services	Integrating services and tools in an ICT platform to support eco-innovation in SMEs
Biomass; CSP; Eco-innovation design; Multi contradiction; TRIZ	Eco-innovative design method for process engineering
TRIZ; innovation	Proposition of an eco-design approach for an easy appropriation by companies
Competencies; Eco-innovation; Innovation space; Life cycle thinking; Value chain; Value star	7.Eco-innovation in the value chain
Eco-efficient; Green Design; Light Emitting Diode (LED); Product Innovation; Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ)	The development of an innovative design process for eco-efficient green products
: Eco-innovation; Extended producer responsibility; Policy instruments; Simulation models	Extended producer responsibility instruments and innovation in eco-design: An exploration through a simulation model
actions for eco-innovation; distribution phase; eco-innovation; Eco-MAL'IN; functional and energy analysis; sustainable development; Triz theory	Eco-innovative method to improve the distribution phase of product
Design for environment; Eco-design; New product development process; Product attachment; Product innovation; Product value; Sustainability; Sustainable design	Key aspects of product attraction: A focus on eco-friendliness
Design and innovations; Design Principles; Eco effectiveness; Eco-efficiency; Natural systems	Design principles for green ergonomics

Collaborative work; Design process; Eco-innovation; Ecodesign integration; Ecodesign tools; Environmental performance; France; Green products; Industrial ecology; Learning; Product design; Small and medium-sized enterprises; SMEs; Strategy; Sustainable product development; Trojan horse	An exploratory study for the long-term integration of ecodesign in SMEs : The environmental Trojan horse strategy
Early design stages; Eco-design; Estimations; Industrial ecology; Life cycle assessment (LCA); Product development	Estimating Environmental Behavior Without Performing a Life Cycle Assessment
Knowledge management; Lifestyle design; Product-service; Reverse logistics; Service engineering	Knowledge management and eco-design scopes
Automotive; Eco-efficiency; EU End of Life Vehicles Directive; Innovation; UK	Environmental regulation and innovation driving ecological design in the UK automotive industry
Eco-design; Eco-innovation; PGM; Precautionary principle; REE; Resource depletion; Sustainability ethics; Sustainable resource management	Material Scarcity: A Reason for Responsibility in Technology Development and Product Design
Eco design; environmental sustainability; green innovation; green product innovation	Linking green product innovation, technological and human resource capabilities: A conceptual model
Bio-inspired design approach; Biomimetic guidelines; Sustainable design	Biomimetic and sustainable design: A virtuous relationship
Complex industrial system; Creativity; Eco-design; Eco-design strategy wheel; Eco-innovation; R&D project portfolio	Identification and selection of eco-innovative R&D projects in complex systems industries
Alternative materials; Development; Eco-efficiency; Industrial Ecology; Innovation	Multicriteria decision making techniques in the selection of structural components from wood technology, for construction of social housing in Venezuela
Design; environmental tourism; experiences; organic farms; transition	Experiencing organic farms and food by regional tourism innovation
Data quality; Industrial ecology; Information and communications technology (ICT); Life cycle assessment (LCA); Ontology; Semantic web	Application of Product Data Technology Standards to LCA Data

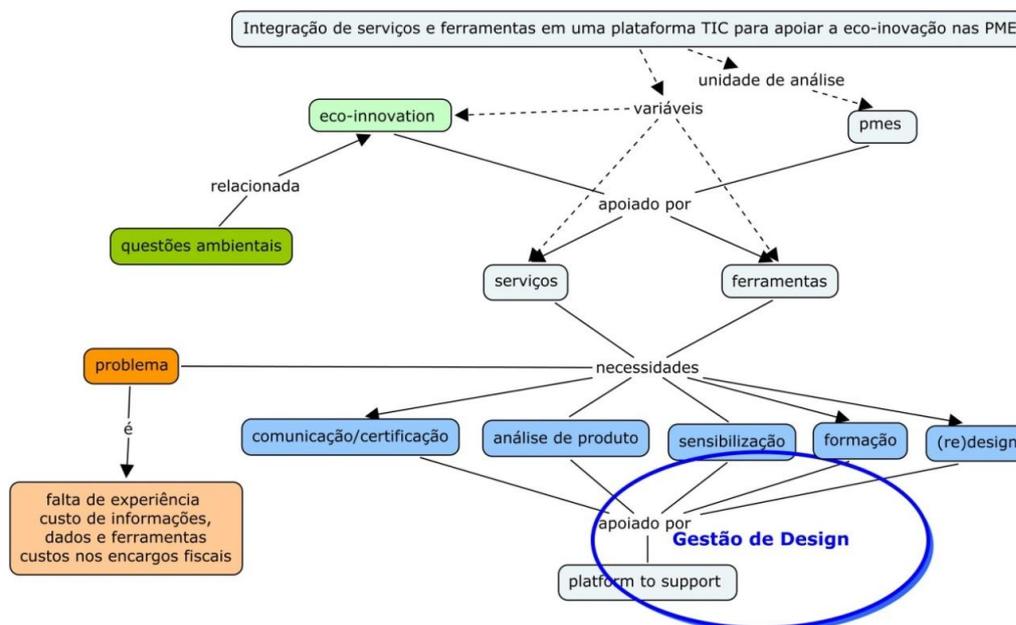
Circular economy; Ecological footprint; Innovation; Resource productivity; Services; Sustainable infrastructure; Systems	36.Sustainable urban infrastructure in China: Towards a Factor 10 improvement in resource productivity through integrated infrastructure systems
Agroforestry; Family farmers; Participatory experimentation; Systematization	Learning by doing: A participatory methodology for systematization of experiments with agroforestry systems, with an example of its application

Fonte: Base de dados Scopus, 2014

A fim de verificar como o design e a inovação se relacionavam com a sustentabilidade, utilizou-se a análise por meio de mapas conceituais com o intuito de destacar nos estudos os conceitos, relações, sistemas e proposições.

A figura abaixo representa uma análise de um dos estudos avaliados, sendo consideradas as relações de conceitos, nas quais é possível destacar elementos chaves em que, em uma análise comparativa com o mapa de outros estudos, pode evidenciar como o design participa, enquanto gestão e processo, e a sua relação com o ecossistema e a inovação.

Figura 3: Mapa Conceitual



Fonte: Elaborado pelos autores, 2014

De acordo com o mapa, no estudo aplicado a uma PME, é possível identificar como as questões ambientais se relacionam ao estudo definido pelo constructo *eco-innovation*, sendo apoiado por uma plataforma de suporte. O design aqui é representado por ações estratégicas na análise de produto, sensibilização, formação, (re) design e comunicação/certificação, a fim de solucionar problemas relativos à falta de experiência ao custo de informações, à necessidade de dados e de ferramentas e encargos fiscais. Como resultado apresenta como instrumento uma plataforma de

suporte. Apesar do estudo não relacionar a gestão organizacional à gestão de design, especificamente, é possível destacar tal relação, a partir da identificação de ferramentas que auxiliam as ações no processo de planejamento do produto-serviço.

De acordo com a análise desse estudo, foram aplicados aos demais 21 estudos a verificação dos conceitos: questões ambientais, design e inovação para identificar aproximações com a gestão de design e a sustentabilidade, o que resultou em dez artigos selecionados.

Quadro 4: artigos escolhidos

Título do artigo	KEYWORDS:	Autores
Integrating services and tools in an ICT platform to support eco-innovation in SMEs	Eco-design; ICT; LCA; Product (re)design; Web services	Buttol, P., Buonamici, R., Naldesi, L., Rinaldi, C., Zamagni, A., Masoni, P.
Eco-innovative design method for process engineering	Biomass; CSP; Eco-innovation design; Multi contradiction; TRIZ	Ferrer, J.B.a , Negny, S.a , Robles, G.C.b , Le Lann, J.M.a
Proposition of an eco-design approach for an easy appropriation by companies	TRIZ; innovation	Cherifi, A.a b , Gardoni, M.a , Tairi, A.b
Eco-innovation in the value chain	Competencies; Eco-innovation; Innovation space; Life cycle thinking; Value chain; Value star	McAloone, T.C., Mougard, K., Restrepo, J., Knudsen, S.
Extended producer responsibility instruments and innovation in eco-design: An exploration through a simulation model	Eco-innovation; Extended producer responsibility; Policy instruments; Simulation models	Brouillat, E., Oltra, V.
An exploratory study for the long-term integration of eco design in SMEs: The environmental Trojan horse strategy	Collaborative work; Design process; Eco-innovation; Ecodesign integration; Ecodesign tools; Environmental performance; France; Green products; Industrial ecology; Learning; Product	Reyes, T.a , Millet, D.b
Environmental regulation and innovation driving ecological design in the UK automotive industry	Eco-efficiency; EU End of Life Vehicles Directive; Innovation;	Smith, M.a , Crotty, J.b
Biomimetic and sustainable design: A virtuous relationship	A teoria da complexidade - Bio-inspired design approach; Biomimetic guidelines; Sustainable design	Stoppa, M.
Experiencing organic farms and food by regional tourism innovation	design; environmental tourism; experiences; organic farms; transition	Holm, J.a , Pedersen, L.M.B.a , Sørensen, S.b

Learning by doing: A participatory methodology for systematization of experiments with agroforestry systems, with an example of its application	Agroforestry; Family farmers; Participatory experimentation; Systematization	De Souza, H.N., Cardoso, I.M., de Sá Mendonça, E., Carvalho, A.F., de Oliveira, G.B., Gjorup, D.F., Bonfim, V.R., "
---	--	---

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014

No quadro abaixo, apresentam-se os estudos que mais se aproximaram com o foco da pesquisa, os quais estão classificados pelo grau de relevância do autor, bem como pela relação da sustentabilidade com seus termos afins, sendo considerado como quadro de análise, assim como unidades e ferramentas e processos utilizados como proposta nos estudos.

Quadro 5: Unidades de análise e ferramentas

	Sustentabilidade	Unidades de análise	Ferramenta/Processo	Autores
1	<i>Eco-innovation</i>	Integração serviços PMEs	Plataforma TIC	Buttol, P., Buonamici, R., Naldesi, L., Rinaldi, C., Zamagni, A., Masoni, P.
2	<i>Eco-innovation</i> <i>Eco-friendly</i>	Process engineering	Plataforma de suporte (CAD) Teoria TRIZ	Ferrer, J.B.a , Negny, S.a , Robles, G.C.b , Le Lann, J.M.a
7	<i>Eco-innovation</i>	Cadeia de valor	Análise descritiva, barreiras, oportunidades, mecanismos	McAloone, T.C., Mougard, K., Restrepo, J., Knudsen, S.
16	<i>Eco-design</i> <i>Eco-innovation</i>	PME	Eco design Cavalo de Tróia ambiental (ETHS)	Reyes, T.a , Millet, D.b
22	<i>Eco-efficiency;</i> <i>Eco design</i>	Regulamentação ambiental	Inovação incremental Desmaterialização Dobers e Wolff (1999)	Smith, M.a , Crotty, J.b
25	<i>Eco-efficiency</i> <i>Regeneração</i>	Design sustentável	Teoria da complexidade)	Stoppa, M.
30	<i>Eco</i>	Turismo regional Orgânica instrutivo	Aprendizagem cultural Design de experiência	Holm, J.a , Pedersen, L.M.B.a , Sørensen, S.b
37	<i>Eco-friendly</i>	Sistemas locais Interações reflexivas	Quadro analítico Aprendizagem participativa	De Souza, H.N.a , Cardoso, I.M.b , de Sá Mendonça, E.c , Carvalho, A.F.b , de Oliveira, G.B.d , Gjorup, D.F.d , Bonfim, V.R.d

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014

3.1. Descrição dos estudos escolhidos

Após a análise, constatou-se a reincidência de termos associados à sustentabilidade (quadro 10): *Eco*, *Eco-innovation*, *Eco-friendly*, *Eco-design*, *Eco-efficiency*. Esses termos discutem de que forma estudos que envolvem a sustentabilidade na questão ambiental estão sendo tratados pela comunidade científica. Percebe-se que o prefixo *Eco* estabelece uma relação forte no aspecto do processo produtivo e quando associado à inovação é representado pelo termo em inglês: *Eco-innovation*.

O termo *eco-inovação* tem sido utilizado cada vez mais nas políticas de gestão ambiental das empresas e dos governos, embora em contextos e situações diversas e com variadas conotações, além disso, pode ser uma ferramenta relevante para o sucesso do sistema de inovação.

De acordo com os estudos selecionados, apesar de todos tratarem de estruturas que envolvem desenvolvimento de produtos, a *eco inovação* também foi apontada como relevante para soluções em produtos/serviços e infraestrutura, conforme descrito por Stoppa (2013). Buttol (2014) considera os serviços como uma forma de integração em uma rede de valor para a sustentabilidade e assume a definição de *eco inovação*, a partir de uma matriz de controle que se define pela sigla MEI (Medição de Eco Inovação), propondo uma abordagem incremental e comparativa baseada no ciclo de vida, o que também inclui inovações não tecnológicas. Com base nessa definição, *eco-inovação* está fortemente associada às formas de produção, assimilação e exploração de um produto ou serviço, levando em consideração o processo de produção ou de gestão que é adotado ou que se encontra em fase de implantação em uma organização. O uso da MEI aplica-se ao longo de seu ciclo de vida, na redução de risco ambiental, na poluição e em outros impactos negativos no que se refere à utilização de recursos (incluindo o uso de energia).

No caso em PMEs, Buttol (2014, p.1) aponta para a necessidade da *eco-inovação* como aperfeiçoamento contínuo e incremental de produto de modo que leva em conta todas as fases do processo (sensibilização e formação; análise do produto - *redesign* e comunicação - e certificação). Esses processos precisam ser apoiados para superar as barreiras existentes as quais se resumem, principalmente, em falta de experiência e de recursos em PMEs.

Como formas de gestão de produtos e processos, Ferrer (2012) aponta como ferramenta de gestão ambiental a Teoria Triz, que se caracteriza como uma metodologia utilizada na engenharia de produtos e que foi desenvolvida por G. S. Altshuller durante os anos 50 (1969). Até os dias atuais, essa teoria vem sendo estudada como metodologia para soluções criativas. Seus conceitos básicos pautam-se na apresentação de solução a partir da decomposição de etapas hierárquicas, o que se dá por meio da análise da gravidade do problema, da formulação do problema e da geração de possíveis e viáveis ideias. Tais contextos podem ser comparados às metodologias de projeto de design para as quais Ferrer (2012) as propõem como uma ferramenta, a fim de aumentar a complexidade tecnológica e orientar questões ambientais de projetos de design.

Os conceitos fundamentais da TRIZ são a idealidade, a orientação à contradição e o uso de recursos existentes num sistema. Nesse sentido, o sistema pode ser entendido como a própria organização na sua relação com os seus modos de

produção, pela forma como ocorre o processo produtivo, assim como o resultado em produtos e serviços. McAloone *et al.* (2010) considera, em casos bem sucedidos, como cadeia de valor e seu resultado é visto, a partir da *ecoinovação*. O autor apresenta uma análise descritiva das barreiras, oportunidades e mecanismos encontrados na relação entre quem produz e seus *stakeholders*. Com base nessas análises, a inovação em sustentabilidade é proposta na relação entre integração e identificação das questões ambientais, podendo, desse modo, ser considerada como valor na cadeia produtiva.

No processo de reconhecimento e de identificação das questões ambientais a serem admitidas como valor, é considerado segundo Reyes e Millet (2013) na organização enquanto um sistema e tratada em PMEs a partir de seu desempenho ambiental, onde o design participa, a partir da implementação de uma ferramenta de ecodesign clássico e que atua como vetor de aprendizagem dentro da empresa. Esta abordagem é chamada de "a estratégia do Cavalo de Tróia ambiental" (ETHS) e tem como estratégia subjacente o trabalho colaborativo.

Assim, no sistema, no caso de ele ser orientado para soluções em produto ou serviço, em uma abordagem como a proposta por De Souza et al (2012), leva-se em conta a aprendizagem organizacional com foco na sustentabilidade em PMEs, apresentando por meio de uma metodologia participativa, a sistematização da experiência de longo prazo de agricultores, propondo um quadro analítico que reconhece os sistemas de interações reflexivas e de aprendizagem.

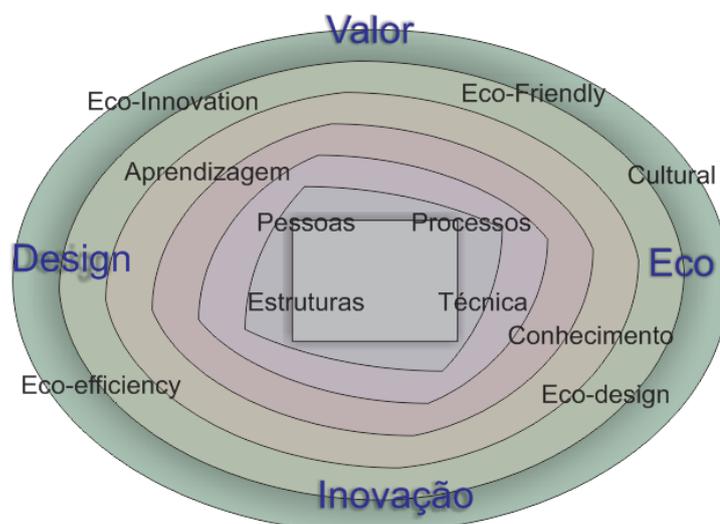
Tais estudos apontam para inovações estratégicas que podem ser aplicadas em pequenas organizações, nas quais se consideram suas estruturas técnicas e seus atores sociais; bem como a forma como ocorre essa relação.

E, nesse sentido, a cadeia, conforme considerada por McAloone et al (2010) e Stoppa (2013), torna-se fundamental para a avaliação e implementação da sustentabilidade, considerando-se o impacto ambiental durante o processo produtivo, bem como a partir do comportamento de uso do produto ou serviço, assim a cadeia ou rede, passa a ser compreendida de forma ainda mais complexa considerando, quando considera-se também nessa relação os usuários como atores desse sistema.

De acordo com Stoppa (2013), a inovação por meio do design sustentável deve ser vista além do que pode ser feito e aplicado ao produto, focalizando, nessas circunstâncias, toda cadeia produtiva. Além disso, essa inovação aponta o design como uma relação virtuosa, a partir de uma visão sistêmica, considerando a necessidade de fortalecer as ferramentas conceituais e metodológicas operatórias atuais de *eco-design*, de maneira a utilizar as qualidades complexas de sistemas naturais, isto é, os princípios biológicos/funções que podem ser tomados como diretrizes para aumentar a eficácia do *eco-design*.

Stoppa (2013) aponta para a teoria da complexidade, a teoria dos sistemas e as tecnologias emergentes como apoio em projetos sustentáveis, considerando nessas teorias, o princípio de "estoque mínimo/máximo de diversidade", pois eles destacam as qualidades complexas regidas por estratégias/funções, tais como: auto-organização, adaptabilidade, feedback, redundância, multifuncionalidade e resistência, o que, comparando aos sistemas biológicos, os permitiu sobreviver e evoluir.

Figura 4: Diagrama: Inovação-Design-Eco-Valor



Fonte: Elaborado pelos autores, 2014

4 RESULTADOS

Com base nos estudos observados, verificou-se que a inovação em sustentabilidade se faz presente nas pesquisas atuais; ficou evidente também que há diferentes ferramentas estratégicas para a sua aplicação e que o design participa tanto na gestão de implementação estratégica, como em ações táticas e operacionais. Nesse sentido, em relação ao papel do design, ele é abordado como o design sendo a própria inovação, o que em todos os estudos está aliado às questões ambientais, de modo que aparecem nos trabalhos pesquisados associados ao prefixo *Eco*.

De acordo como os estudos aqui relacionados, a sustentabilidade ecológica apresentou-se de forma significativa, enquanto que questões sociais foram apresentadas em apenas dois dos casos, onde foram tratadas a partir da aprendizagem organizacional.

Quando o desenvolvimento sustentável é tratado de forma mais ampla, deve se levar em conta as pessoas a partir da forma como interagem com o sistema afim de promover a sua integração, para que aspectos sociais sejam fortalecidos e que possibilite a geração de valor a partir da melhoria da qualidade de vida em todos os sentidos.

Os elementos que fazem parte de uma organização, seja em caso de pequeno, médio ou grande porte, necessitam de uma abordagem sistêmica, na qual considerem se não somente as estruturas e recursos necessários para a geração de valor, mas também a cadeia, o sistema e suas relações.

De acordo com Stoppa (2013), que compara a organização a um biosistema; assim podem estar relacionados de acordo com o seu grau de complexidade para que assim possam ser definidas as suas estratégias e funções, tais como: auto-organização, adaptabilidade, *feedback*, redundância, multifuncionalidade e resistência.

Assim uma organização como um sistema biológico deve se considerar além de seus elementos, também suas relações e o grau como elas se estabelecem; bem como as qualidades dessas relações.

Em uma organização vista apenas pela dimensão técnica podemos considerar seus atores a partir do resultado daquilo que produzem; porém de acordo com Vezzoli (2010) o design para sistemas deve projetar para promover a melhoria de qualidade de vida a partir de aspectos como: promover a equidade e a justiça em relação aos atores envolvidos; favorecer e integrar pessoas com necessidades especiais e marginalizadas; para que assim possibilite melhorias como a coesão e equidade social.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desses resultados é possível estabelecer um conjunto de referências capazes de participar de matrizes estratégicas para gestão em pequenos empreendimentos, que aqui foram tratados como PMEs, bem como em outras estruturas que carecem de apoio para seu fortalecimento e para contribuir com a inserção econômica em contextos cada vez mais competitivos.

De acordo com os estudos apresentados, o design na sua relação com a sustentabilidade participa de forma mais efetiva das metodologias projetuais que envolvem o processo e o produto, porém pouco tem se falado da contribuição do design a partir de ações estratégicas, as quais envolvem aspectos sociais, sendo esse um dos eixos da sustentabilidade. Assim, aspectos como a aprendizagem podem ser eficazes na construção de valor, contribuindo com a cultura organizacional, trazendo benefícios para organização enquanto empreendimento, bem promovendo a equidade e coesão social de forma a gerar valor também para aqueles que direta ou indiretamente participam da organização. Assim o design por meio de metodologias que tenham como princípio a Inovação Social, participe no processo, de forma a contribuir com o fortalecimento de uma organização, capaz de transformá-la numa cadeia de valor.

REFERÊNCIAS

- BALDWIN, C. Y.; CLARK, K. B. Between “ Knowledge ” and “ the Economy ”: Notes on the Scientific Study of Designs. **Scientific Studies of Designs**. August. p.1-41, 2005. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.174.4495&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em 19 fev., 2014.
- MOZOTA, Brigitte Borja de.(2003). Design and competitive edge: A model for design management excellence in European SMEs. **Design Management Journal:Academic Review**, rev. v.2.: [http:// www.dmi.org](http://www.dmi.org) (consultado em 10/08/2012).
- MANZINI, Ezio. (2008). **Design para a inovação social e sustentabilidade: Comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais**. E-papers,. <http://www.e-papers.com.br>
- MARTINS, R. F. F.; MERINO, E. A. D. **A Gestão de Design como Estratégia Organizacional**. Rosane Fonseca de Freitas, Eugenio Andrés Díaz Merino. 2. Ed. - Londrina: EDUEL; Rio de Janeiro: Rio Books, 2011. 244p.
- FREIRE, P. D. S.,et. al. Ferramentas de avaliação de gestão do conhecimento : um estudo bibliométrico, 16–38. **International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)** ISSN 2316-6517, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. v. 2, n. 3, 2013.