



ISSN: 2447-5580

Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/BJPE/index>



ARTIGO ORIGINAL

OPEN ACCESS

O DESIGN CONTRIBUINDO PARA O *FRONT END* DA INOVAÇÃO

THE DESIGN CONTRIBUTION TO THE FRONT END OF INNOVATION

Viviane Brandão Miguez^{1*}; Eugenio Andres Diaz Merino² & Alvaro Guillermo Rojas Lezana³

^{1,2,3}Departamento de Engenharias e Produção do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n, Bairro Trindade, CEP 88040-900, Florianópolis. *vivianemiguez@gmail.com

ARTIGO INFO.

Recebido em: 19/10/2018

Aprovado em: 07/11/2018

Disponibilizado em: 15/12/2018

PALAVRAS-CHAVE:

Front end da inovação; design de produto; inovação.

KEYWORDS:

Front end of innovation; product design; innovation;

Copyright © 2018, Miguez et al. Esta obra está sob uma Licença Creative Commons

Atribuição-Uso.

*Autor Correspondente: Viviane Brandão Miguez

RESUMO

O processo de inovação pode ser dividido em três subprocessos: *Front End*, desenvolvimento e comercialização. Este artigo procura demonstrar por meio de uma revisão bibliográfica como os pesquisadores do *front end* da inovação (FEI) tem utilizado métodos, técnicas ou ferramentas do design para contribuir neste processo. Este estudo obteve como principal resultado um panorama do período de 2008 a 2017, mostrando o número de artigos publicados por ano, os periódicos com mais de um artigo publicado no tema e as principais contribuições do design em cada elemento do FEI. O elemento oportunidade é influenciado principalmente pela busca de novos mercados. A ideia, por meio do processo de geração de ideias compartilhando o uso das mesmas ferramentas do design; e por fim, o conceito é influenciado pelo

fortalecimento de imagem e marca tanto da organização como do produto ou serviço.

ABSTRACT

New ideas lead to the development of new products or new methods of structuring the company's business, being the basis for innovation. The innovation process can be divided into three sub-processes: Front End, development and commercialization. This paper seeks to demonstrate through a literature review how the front end researchers of innovation (FEI) have used design methods, techniques or tools to contribute to this process. The main result of this study was an overview of the period from 2008 to 2017, showing the number of articles published per year, journals with more than one published article related to the theme and the main contribution of design in each element of the FEI. The opportunity element is influenced mainly by the search for new markets. The idea, through the process of generating ideas sharing the use of the same tools of design; and finally, the concept is influenced by the image and branding of both the organization and the product or service.

Citação (APA): MIGUEZ, V. B., MERINO, E. A. D., & LEZANA, A. G. R. (2018). O Design contribuindo para o *front end* da Inovação. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 4(4): 245-263.

1 INTRODUÇÃO

O ambiente em que as organizações estão inseridas está em constante mudança. Estas mudanças ocorrem rapidamente, fazendo com que as organizações necessitem obter vantagens competitivas sustentáveis, renovando-se constantemente. A inovação representa o processo de renovação principal para essas organizações, por meio de seus produtos. As formas com que elas criam e fornecem suas ofertas, diz respeito a sua sobrevivência e perspectiva de crescimento (BESSANT *et al.*, 2005). Assim, constantes demandas e mudanças do ambiente exigem adaptações das organizações por meio da inovação que, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento - OECD (2005) pode ser realizada em relação a produtos (bens e serviços), processos, marketing e métodos organizacionais, caracterizando assim os tipos de inovação do ponto de vista de resultado.

Wonglimpiyarat (2004) afirma que a inovação esta dividida na literatura em 4 escolas: (1) Inovação como um processo de reforço a tecnologias existentes; (2) Inovação como um processo de transformar oportunidades em uso prático; (3) Inovação como um processo integrado entre (1) e (2); e (4) Inovação como nova tecnologia e novo processo (WONGLIMPIYARAT, 2004). A escola adotada neste trabalho é a segunda, inovação como um processo de transformar oportunidades em produtos. Buscando uma definição que representasse a essência da inovação, Baregheh, Rowley e Sambrook (2009) afirmam que a “inovação é o processo de várias etapas através do qual as organizações transformam ideias em produtos novos/melhorados, serviços ou processos, a fim de avançar, competir e diferenciar-se com sucesso em seu mercado”. É importante destacar que a inovação como processo representa o desenvolvimento de produtos, serviços ou processos podendo assim ser representada por etapas, atividades e tarefas. Em 1991 Smith e Reinertsen (1991) propuseram uma nova forma de visualizar o processo de inovação, destacando o início do processo de inovação (REID; BRETANI, 2004) chamando-o de *fuzzy front end*. Smith e Reinertsen (1991) dividem então o processo de inovação em três subprocessos: 1) *fuzzy front end*; 2) desenvolvimento de novos produtos; 3) comercialização.

Os subprocessos de desenvolvimento e comercialização são muito estudados pelas áreas de engenharia e administração e possuem modelos prescritivos consolidados, já o primeiro subprocesso *Fuzzy*, ainda é muito carente de compreensão. O *Frontend* da Inovação (FEI) está dividido em 3 elementos complexos, oportunidades, ideias e conceitos (KOEN, 2001). Observa-se na literatura que alguns autores (HE *et al.*, 2015; KO, 2017, LI *et al.*,

2017)utilizam-se de ferramentas do design para contribuir no desenvolvimento das atividades destes elementos. Desta forma buscou-se estudar qual a contribuição da disciplina design para o *frontend* da inovação.

Alguns estudos na área de design têm mostrado que esta disciplina tem muito a agregar no processo de inovação das organizações. Partindo do conceito que a *International Council Societies of Industrial Design* (ICSID) oferece,

O design é uma atividade criativa cujo objetivo é estabelecer as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas em ciclos de vida completos. Portanto, design é o fator central da humanização inovadora de tecnologias e o fator crucial do intercambio cultural e econômico. (MOZOTA, 2011).

Diante deste conceito, das habilidades do profissional do design (visualização, pesquisa, análise, priorização, construção de cenário, adaptação e invenção, apresentação e persuasão, síntese, compreensão e equilíbrio das exigências dos interessados e pensamento e ação intuitiva(MOZOTA, 2011)) e da gestão do design como criação de estratégias e de valores para as organizações, fica clara a possibilidade de contribuição do design para o processo de inovação.

Dado o exposto, a pesquisa aqui relatada, busca esclarecer de que forma o design pode contribuir para geração de novos produtos inovadores mais especificamente no processo de *frontend* da inovação.

2 MÉTODO

O interesse pela contribuição do *design* no *frontend* da inovação deriva da escassez de literatura relacionada ao tema *front end* da inovação (SOWREY, 1990; WAGNER; HAYASHI, 1994). Procurou-se identificar nos artigos científicos, elementos, métodos ou ferramentas do Design que contribuam para o *frontend* da inovação. Para tanto, realizou-se uma revisão da literaturabaseada naproposta deTranfield,Denyer eSmart (2003).Os autores dividem a pesquisa em 3 estágios, sendo o primeiro um planejamento da pesquisa, o segundo a realização da revisão e por último relato e disseminação.

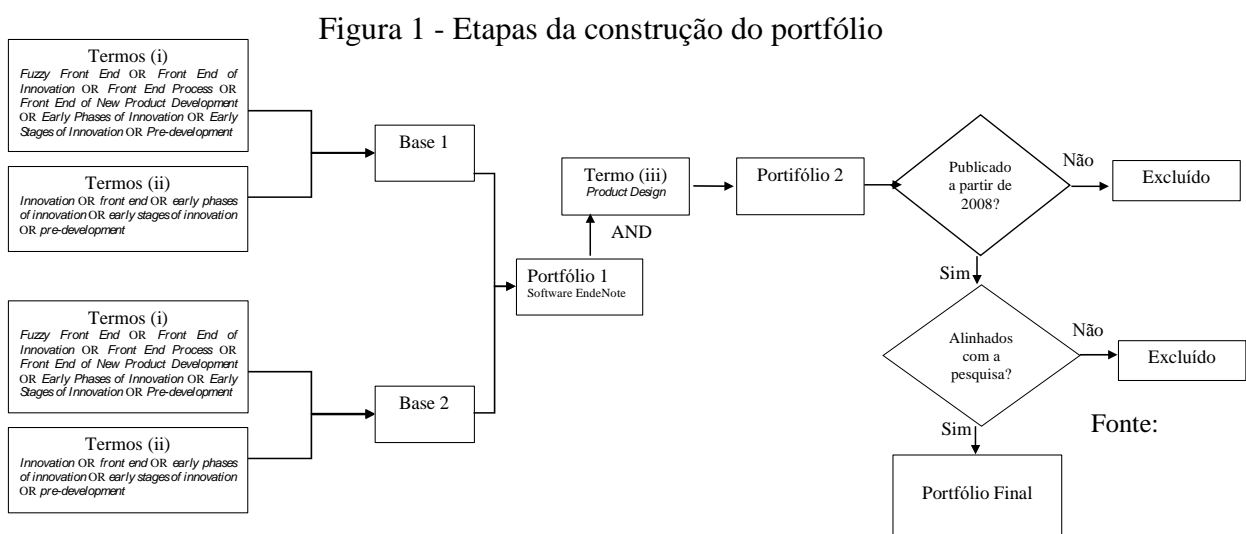
2.1 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

Neste estágio deve-se avaliar a relevância e o tamanho da literatura para então delimitar-se o tópico de pesquisa relevante (TRANFIELD; DENYER; SMART 2003). Os autores deste trabalho fizeram uma leitura exploratória de artigos relacionados ao tema para identificar os termos a serem utilizados como palavras-chave na busca das bases de dados. Definiram-se osseguintestermos:(i) para as primeirasfases do processo de inovação: *Fuzzy Front End; Front*

End of Innovation; Front End Process; Front End of New Product Development; Early Phases of Innovation; Early Stages of Innovation; Pre-development; (ii) para o context da inovação: *Innovation; front end; early phases of innovation; early stages of innovation; pre-development;* e (iii) para o Design: *product design*. Foram selecionadas duas bases de dados eletrônicas com bastante representatividade entre pesquisadores acadêmicos: *Scopus* e *Web of Knowledge*. Optou-se pela utilização de publicações apenas em periódicos uma vez que já estão avaliados pelos pares, e assim constituem uma fonte mais confiável. Para obter estudos focados no tema, pesquisaram-se os termos nos títulos, resumos e palavras-chave.

2.2 REALIZAÇÃO DA PESQUISA

O processo de seleção dos artigos ocorreu conforme fluxograma da figura 1 e respeitou as definições do estágio de planejamento. Realizou-se uma busca na *Web of Science* combinando todos os termos (i) com o operador lógico *OR*, posteriormente realizou-se outra busca com os termos (ii) usando o mesmo conector *OR*. Os resultados das duas buscas foram combinados com o operador *AND* e exportados para o software *EndNote*®. A mesma operação ocorreu com a Base de dados *Scopus*, gerando o portfólio 1 com 1400 (mil e quatrocentos) artigos. Dentre os trabalhos deste portfólio foram selecionados os que continham o termo “*product design*” formando o portfólio 2 com 99 (noventa e nove) artigos. Após leitura dos resumos e quando necessário do artigo na íntegra, foram eliminados os artigos que não estavam relacionados a contribuição do design para o FEI ou que eram anteriores ao ano de 2008 (porque o objetivo é analisar o cenário atual). Obteve-se então 38 (trinta e oito) artigos formando o portfólio final. Os trinta e oito artigos selecionados foram lidos na íntegra, originando o corpo deste trabalho.



Fonte: Elaboração própria

2.3 RELATO E DISSEMINAÇÃO

Neste estágio, fez uma análise dos 38 artigos selecionados. Observou-se quais os periódicos com mais publicações relacionadas ao tema, o número de artigos publicados por ano e quem eram os autores dos trabalhos selecionados. Posteriormente conceituou-se *frontend* da inovação, seu modelo e design estratégico. Fez-se uma análise do conteúdo dos artigos envolvendo, contribuição do artigo, como e em qual fase o design é utilizado no *front end* da inovação e quais as ferramentas do design estão sendo utilizadas.

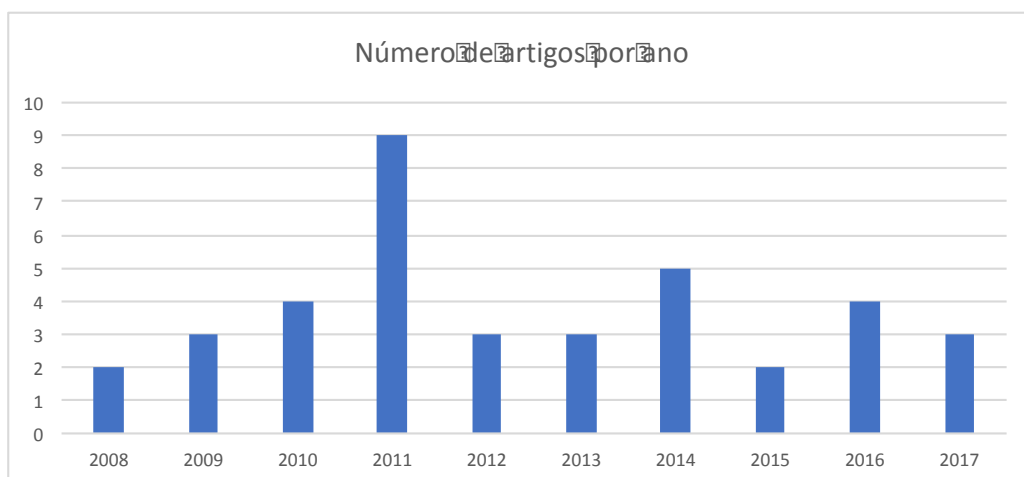
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISE DESCRITIVA

Considera-se nesta análise os 38 artigos publicados no período de 2008 a 2017, resultado do protocolo de busca descrito na figura 1 (Etapas da construção do portfólio) e que apresentam uma contribuição do design em alguma das três fases do *frontend* da inovação (oportunidade, ideia ou conceito).

Neste período observa-se na figura 2 que houve uma regularidade no número de publicações (média de 3,8 artigos/ano). Destaca-se que o ano de 2011 ocorreu um aumento representativo, 9 publicações/ano, este número representa 23,68 % do total das publicações. Já os periódicos que mais publicaram artigos relacionados ao tema estão representados na tabela 1. Destaca-se o *Journal of Product Innovation Management* com 7 artigos e posteriormente *Creative and Innovation Management* com 3 publicações. Ambos os periódicos possuem como foco trabalhos relacionados a inovação.

Figura 2- Número de artigos publicados por ano



Fonte- Baseado na busca bibliográfica

Tabela 1 - Número de artigos publicados por periódico

Periódico	Nº de artigos
<i>Journal of Product Innovation Management</i>	7
<i>CreativityandInnovation Management</i>	3
<i>Computers & Industrial Engineering</i>	2
<i>Computers in Industry</i>	2
<i>Journal of Cleaner Production</i>	2
<i>Research Technology Managemen</i>	2
<i>Technovation</i>	2

Fonte-Baseado na busca bibliográfica

Outros dados quantitativos comuns a revisões sistemáticas da literatura como: país, número de autores, palavras chave, instituições, os autores deste artigo não consideraram relevantes porque o número de trabalhos do portfólio é relativamente pequeno dentro do universo de trabalhos relacionados ao *front end* da inovação.

3.2 ANÁLISE TEMÁTICA OU ANÁLISE DE CONTEÚDO

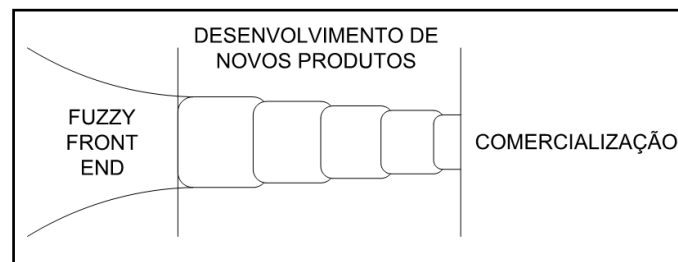
Analisando-se os dados coletados, apurou-se como os autores estão usando o design para colaborar nas três fases do *front end* da inovação. Assim, para contextualizar os leitores, apresenta-se primeiro o conceito de *front end* da inovação e o modelo que os autores utilizam como base para suas pesquisas, o conceito de design e as áreas que ele compreende que estão relacionadas em algum dos trabalhos do portfólio. Posteriormente, apresenta-se a contribuição do design nestas três fases dividida em duas grandes áreas, Estratégia de gestão e Ferramentas do design usadas no *front end*. Por fim, apresentou-se um quadro com uma síntese das contribuições por elemento do FEI.

3.2.1 FRONT END DA INOVAÇÃO

Conforme mencionado na seção 1 (Introdução), o termo “*fuzzy front end*” foi popularizado por Smith e Reinertsen (1991), sendo que a palavra “*fuzzy*” indica o quanto essa etapa pode ser caótica, imprevisível e incerta. A Figura 3 fornece uma ideia dessa proposta. Neste trabalho será utilizado o termo *front end* da inovação (FEI), mesmo quando os autores originalmente utilizam outro termo como sinônimo. De acordo com Koenet *al.* (2001, p. 3) esse subprocesso: “envolve as atividades que ocorrem antes do formal e bem estruturado, processo de desenvolvimento de novos produtos”. De forma processual, Kim e Willemon (2002) afirmam que o *front end* da inovação (FEI) inicia quando uma oportunidade é considerada digna de ideação, exploração e avaliação e termina quando a empresa decide investir na ideia, comprometendo significativos recursos para o seu desenvolvimento. De

forma um pouco diferente, porém mais iterativa, deve-se considerar que, no *front end* da inovação (FEI), ideias e oportunidades são interligadas, pois, reconhecer ou criar uma oportunidade é uma ocasião para gerar ou testar uma ideia, bem como uma ideia precisa de uma oportunidade e essa pode exigir uma nova ideia para ser aproveitada (VANDENBOSCH *et al.*, 2006; KOEN *et al.*, 2001). Existem vários modelos que definem estas etapas. Estes modelos são estudados na literatura com objetivo de possibilitar melhor compreensão destas etapas.

Figura 3 - Os três estágios do processo de inovação



Fonte -Koen *et al.*, 2001

3.2.1.1 MODELO DE *FRONT END* DA INOVAÇÃO

A partir do trabalho de Smith e Reinertsen (1991) diversos modelos foram criados para representar esse subprocesso do processo de inovação (BREM; VOIGT, 2009). Utilizando neste trabalho, o modelo de Koen, *et al.* (2001), desenvolvido ainda com foco no desenvolvimento de novos produtos, que apesar de não possuir um detalhamento das atividades, mostra de forma clara a iteratividade entre essas atividades no *front end* da inovação.

O modelo de Koen *et al.* (2001) foi desenvolvido a partir da necessidade identificada pelos autores de proporcionar maior clareza a essa parte do processo. Os autores perceberam que, na época do estudo a análise comparativa entre o *front end* da inovação de empresas diferentes, representava uma barreira haja vista a falta de linguagem comum entre os estudos disponíveis na literatura. Como resultado da pesquisa, Koen *et al.* (2001) desenvolveu o modelo, bem como uma clarificação entre cada um dos 5 elementos que o compõe. Ainda, os autores chamaram essa parte do processo de *New Concept Development*.

Os cinco elementos do modelo são: identificação da oportunidade; análise da oportunidade; geração e aperfeiçoamento de ideias; seleção de ideias; desenvolvimento do conceito e da tecnologia. No processo representado pelo modelo, inicia-se pela identificação de uma oportunidade ou pela geração de uma ideia. Essa oportunidade ou ideia pode interagir com os

demais elementos do modelo, sendo influenciados pelos fatores de influência (o ambiente, e a estratégia organizacional) e impulsionados pelo motor (liderança e cultura). A forma circular sugere que as ideias e oportunidades devem fluir e iterar entre todos os cinco elementos. Assim, o modelo possui dois pontos de início, porém apenas uma saída, na atividade de desenvolvimento de conceito e tecnologia. Sendo esse ponto, a ligação com o processo de desenvolvimento formal. Assim, verifica-se que no contexto do *front end* da inovação dois elementos de grande importância são a geração de ideias e identificação de oportunidades.

Para este trabalho unira-se-á os elementos identificação de oportunidade e análise da oportunidade em **oportunidades**; geração e aperfeiçoamento de ideias e seleção de ideias em **ideias**. Serão então apenas três elementos Oportunidades, ideias e **Conceitos**. A estes elementos serão atribuídas as contribuições do design encontradas na literatura para este processo.

3.2.2 O DESIGN

O design é uma “intenção plano ou objetivo, principalmente nas fases analítica e criativa, quanto um desenho, modelo ou esboço, na fase de execução, para dar forma a uma ideia”Mozota (2011, p. 16). Está dividido em quatro disciplinas que corresponde aos principais domínios o qual a profissão é integrada a sociedade. **Design de ambiente** “compreende o planejamento de um espaço para uma empresa e a criação de todos os espaços que a representam fisicamente, **Design de produto** preocupa-se com a imagem do produto, o conceito e a função, concebem formas que ofereçam abordagens diferentes para os produtos, **Design de embalagem** que é a concepção de embalagens para os produtos manufaturados e desenvolvimento da marca em produtos de consumo e **design gráfico** que trabalha com os símbolos gráficos e tipografia de representar o nome de uma empresa, suas marcas e seus produtos (MOZOTA, 2011, p. 18, 19).

Este estudo concentra-se em design de produto, uma vez que o FEI está focado no desenvolvimento de novos produtos. Guo (2010) reconhece a importância do produto do design para o desempenho das organizações, mas pouco estuda suas efetivas contribuições.

O design de produto é definido pela Sociedade Americana de Design Industrial como serviço profissional de criação e desenvolvimento de conceitos e especificações que otimizam a função, o valor e a aparência para o benefício tanto dos usuários quanto dos fabricantes. Assim o design se torna uma ferramenta de alto valor estratégico para as organizações, como veículo direto, afeta o desempenho (aumenta as vendas, reduz custos) ou recolhe o retorno do mercado (GUO, 2010).

O design tem sido estudado como método capaz de provocar rupturas no mercado por meio do desenvolvimento de inovações (BONINI; SBRAGIA, 2011). A aparência do produto ainda tem muita importância, pois pode definir a compra de um produto pelo cliente, contudo o valor da marca e o preço do produto também são relevantes. Um projeto mais eficaz proporciona melhor desempenho nas vendas, redução de custos, melhor rentabilidade e crescimento nas receitas (LI *et al.*, 2017). Um produto bem projetado melhora a percepção das características do produto pelo cliente, reduz custo de aprendizagem e mudança, aumenta a satisfação do cliente (GUO, 2010) e possibilita trazer características alinhadas a um desenvolvimento mais sustentável.

O processo de design é um processo de solução de problemas e conseqüentemente um processo criativo (FONTOURA, 2002). Apresenta-se no quadro 1 alguns métodos, técnicas ou ferramentas características do design que contribuem para este processo.

Quadro 1- Método, técnica ou ferramenta utilizada em alguma das fases do *front end* da inovação

Design estratégico	Ferramenta que decorre da gestão do design e tem por objetivo inovar e atender as expectativas da organização, atua como ferramenta competitiva e estratégica, insere elementos de qualidade e valor, reduz complexidade, fortalece marcas reduz tempo e custo de produção. É uma atividade articuladora que atua no plano estratégico e operacional conforme missão e visão da organização desenvolvendo produtos de acordo com as tendências, prazos e custos propostos. Visa ainda, transmitir imagem adequada aos seus públicos (MARTINS, 2004).
<i>DesingThinking</i>	<p>Processo focado em estratégias e pensamento criativo com uma abordagem para resolver problemas, inspirar a criatividade e instigar a inovação com foco no usuário (BONONO;SBRAGIA, 2011). Possui três fases (imersão, ideação e prototipação) que visam a resolução de problemas de forma não linear. Qualquer uma das fases poderá ser repetida a qualquer momento (VIANNA <i>et al.</i>, 2012).</p> <p>Imersão: objetiva o entendimento do problema, a identificação da necessidade ou oportunidade. Parte-se de uma busca exploratória e uma pesquisa <i>desk</i> (fornece tendências e insumos de temas análogos), uma reunião entre equipe que conduzirá o processo. Os profissionais da empresa que participarão do processo alinharão o processo às estratégias. Entende-se o contexto, define-se o escopo de projeto e identifica-se os perfis de usuários. Posteriormente, elabora-se um plano de pesquisa para recrutamento e mapeamento dos contextos que serão estudados. Os dados da pesquisa são analisados e identifica-se padrões e oportunidades que servirão de insumo para próxima fase.</p> <p>Ideação: nesta fase as ideias são geradas, para tanto pode-se utilizar ferramentas de análise para estimular a criatividade (<i>brainstorming</i>, <i>workshop</i> de co-criação, cardápio de ideias) e gerar soluções para os problemas ou oportunidades identificadas na fase anterior. É relevante a multidisciplinaridade de pessoas e deve-se envolver também possíveis usuários para unir maior número de expertises possíveis, identificar várias perspectivas e como consequência um resultado mais assertivo.</p> <p>Prototipação: Objetiva auxiliar a validação das ideias geradas e apesar de ser a última fase, pode ocorrer ao longo de todo o projeto, em paralelo com a imersão e a ideação. A construção de um protótipo possibilita a equipe de trabalho melhor detalhamento e proximidade com a solução e ao usuário,</p>

		iteração com o modelo, em diferentes níveis de contextualidade possibilitando-o avaliar a solução e fornecer insumos para evolução da solução proposta.
Ferramentas de Criatividade	Cenários	São narrativas que possibilitam projetar o futuro da organização. Procura-se identificar as ameaças e oportunidades, pontos fortes e fracos para que se possa planejar a estratégia da empresa. (DON-USA, 2001).
	Mapa mental	É um diagrama que representa palavras, ideias ou outras correlações organizadas de forma radial em torno de uma ideia central. (BUZAN, 2005).
	<i>Brainstorm</i>	Chuva de ideias que possibilita a geração de um grande número de ideias. Os participantes explicitam suas ideias livres de críticas. Todos devem aceitar tudo. Brown (2010) divide o processo em duas fases: Divergência – valoriza-se a grande quantidade de ideias, sem julgamento de valor, e Convergência – etapa de escolha das ideias, julga-se as ideias de forma a valorizar o que é bom sem criticar o que não agrada, o objetivo é o aperfeiçoamento das melhores ideias.
Teorias do Design	Método da razão	Designers, baseado nos conhecimentos da mecânica clássica, destinam-se a responder duas questões: propor modelos sintéticos de objetos existentes e propor um método para fazer uso desses modelos sintéticos para projetar objetos parcialmente desconhecidos. (LE MASSON; HATCHUEL; WEIL, 2011).
	Projeto sistemático	Consiste em refinar descrição do futuro, os objetos ainda não conhecidos, seguindo passos claros e rigorosos para fazer uso e produzir conhecimento relevante. É um framework para projeto de engenharia, sequencia de passos de concepção, primeiro para esclarecer a tarefa, depois uma fase de concepção, a concretização e por último uma etapa de concepção detalhada.
	Teorias de Bauhaus	Possibilita, por meio de diversas texturas, materiais, formas, cores, buscar novas soluções para os problemas de engenharia. Essas teorias a divergência na fase de busca de novos materiais e convergência na busca de soluções para determinado problema.
<i>Design for Environmental</i>	DFE é o estudo ou a prática de ferramentas, métodos e princípios que ao serem introduzidos no produto ou processo de desenvolvimento do produto reduzem o impacto ambiental causado pelo mesmo. Estas ferramentas, métodos e princípios podem ser classificadas em duas: ACV e Diretrizes.	Ferramentas de avaliação de ciclo de vida – ACV - normalmente não aplicável ao FEI Diretrizes de <i>ecodesign</i> ou DFE (TELENKO <i>et al.</i> , 2016). Neste trabalho considerar-se-á apenas as diretrizes que são aplicáveis as primeiras fases do desenvolvimento de produto, envolvem, por exemplo, estratégias para design de desmontagem, design para reciclagem, design para eficiência energética, abordagens para o fim da vida do produto e orientações para o consumidor.

Fonte – Elaborada pelos autores

Ressalta-se que as ferramentas de design que não constam neste trabalho não foram citadas nos artigos deste portfólio e, portanto, não se considerou neste estudo.

Assim, na próxima sessão, analisa-se as contribuições do design dentro do contexto da inovação, mais especificamente observando quais ferramentas do design foram usadas e em que etapa do *frontend* da inovação ela está contribuindo.

3.3 O DESIGN CONTRIBUINDO PARA O *FRONT END* DA INOVAÇÃO

O design se relaciona com a inovação no desenvolvimento de novos produtos por meio de fatores essenciais como a vantagem competitiva, compreensão das necessidades dos usuários e sinergia entre inovação e pontos fortes da empresa (MOZOTA, 2011). Marzano (2007) afirma que o design contribui para o processo de inovação no momento em que os processos de design devem ter uma visão ampla e de longo alcance da organização em relação ao mercado, procurando atingir um objetivo comum entre os dois processos (design e inovação). Já Neto, Teixeira e Merino (2009), ressaltam que o design se transformou num valor para as organizações, e que, a gestão deste permite a diferenciação nas capacidades internas da empresa deixando de lado a visão de que design é apenas resultado relacionado à forma e sim, um processo criativo de gestão que integra vários processos da organização, como gestão de ideias, de inovação e de pesquisa e desenvolvimento.

Estes três processos estão interligados e ocorrem com maior frequência no desenvolvimento de novos produtos. A integração entre estes processos e entre as diversas áreas da organização durante o processo de inovação para desenvolvimento de um novo produto gera melhores resultados (BESSANT; MAHER, 2009). Uma das áreas essenciais a este processo é então o processo de design que, em sua essência, é interfuncional e favorece a correlação entre a importância atribuída e percebida do design na obtenção de qualidade no produto (ASPARA *et al.*, 2011). Mozota (2011) corrobora com esta afirmação quando ressalta que o sucesso da inovação pode ser alcançado por meio do design e que, a inovação em design aprimora a qualidade do processo de desenvolvimento de novos produtos proporcionando um produto melhor.

Considerando que o processo de design é um processo que integra processos de gestão de ideias, de inovação e de pesquisa e desenvolvimento, analisou-se os artigos de *frontend* da inovação buscando identificar se os autores que trabalham com FEI utilizam-se desta relação para melhorar seus processos de inovação. Buscou-se, então, a contribuição do design no *Frontend* da Inovação.

Para análise realizada neste trabalho utilizou-se a classificação dos elementos do *frontend* da inovação apresentadas por Koenig *et al.* (2001) e sintetizadas nos três elementos essenciais (Oportunidade, Ideias e Conceito) com as definições apresentadas no quadro 2.

Quadro 2. Definição dos Elementos do FEI

Fase do FEI	Definição
Oportunidades	Pesquisa consciente e prospectiva das oportunidades do ambiente; observa, questiona e ouve o mundo que o cerca; projetar mercados
Ideias	Combina prospectivas realizadas com informações sócio culturais e de design ocorrendo uma fertilização cruzada de ideias; ideia é inovação quando integrada a uma estratégia de sucesso. Os designers podem gerar ideias em os estágios do processo de inovação; criam soluções para problemas
Conceito	“O conceito de um produto é a representação intelectual de um artefato criado pela mente” (MOZOTA, 2011, p. 150). Desenvolve conceito do produto e o torna vivo na mente do consumidor; métodos de geração de conceitos; estabelecer a rede cliente e consumidor

Fonte – Koenet *al.*, 2001

Quadro 3. Estratégias de gestão de design

Uso de estratégias de gestão de design	Autores
Construir de uma imagem mais forte da organização no mercado por meio de gestão de marca e valor	Agouridaset <i>al.</i> , 2008, Asparaet <i>al.</i> , 2011; He <i>et al.</i> , 2015; Wormald, 2015; Piccinnoet <i>al.</i> , 2016; Li <i>et al.</i> , 2017
Identificar consumidor	Keinz e Prugl, 2010; Zomerdijk e Voss, 2011; Zhang <i>et al.</i> , 2014
Elicitar requisitos e necessidades do consumidor	Cascini et <i>al.</i> , 2013; He e Feng, 2013; Pee, 2016
Desenvolver estratégias de lançamento de novos produtos no mercado	Cooper, 2011; Creusen, 2011; Bogers e Horst, 2014
Inovar nos processos e nas estratégias da organização que se refere a inovação	Hurmelinna; Laukkanen e Heiman, 2012
Efetuar mudanças conceituais no portfólio de inovação	Mathews, 2010; Cascini et <i>al.</i> , 2013; Garces <i>et al.</i> 2016; Pee, 2016; Piccinnoet <i>al.</i> , 2016; Schoggl; Baumgartner e Hofer, 2017; Telenkoet <i>al.</i> , 2016
Desenvolvimento de conceito de novos produtos	Brettelet <i>al.</i> , 2011; Aspara <i>et al.</i> 2011, Cardilloet <i>al.</i> , 2011; Cooper, 2011

Fonte – Elaborada pelos autores com base na busca bibliográfica

Quadro 4. Ferramentas que contribuem para o processo do FEI

Ferramentas	Autor
Prototipagem	Bessant e Maher, 2009; Stapperset <i>al.</i> , 2009, Bogers e Horst, 2014; Schlecht e Yang, 2014; He <i>et al.</i> , 2015
Etnografia	Zomerdijk e Voss, 2011; Bessant e Maher, 2009; Cooper, 2011
Cenários	Piirainenet <i>al.</i> , 2010
Grupo focal, simulação	Zomerdijk e Voss, 2011
Estudos de usabilidade	Zomerdijk e Voss, 2011; Garces <i>et al.</i> , 2016
Framework TFEF	Trotter, 2011
Entrevista em profundidade, análise de perfil de usuário, <i>brainstorm</i>	Cooper, 2011; Zomerdijk e Voss, 2011
Ferramenta Computacional CAD	Fixson e Marion, 2012; Leon, 2009; Park <i>et al.</i> , 2012
Teorias do Desing	Gillier e Piat, 2011; Imet <i>al.</i> , 2013; Le Massonet <i>al.</i> , 2011
Matriz espacial	He <i>et al.</i> , 2015
FBS-Ferramenta para traduzir desejos e necessidades do consumidor em função, comportamento e estrutura do produto	He e Feng, 2013
TRIZ	Mansor, 2014; Zhang <i>et al.</i> , 2014; Ko, 2017
Co-criação	Telenkoet <i>al.</i> , 2016; Pee, 2016
Diretrizes para desenvolvimento sustentável	Schoggl; Baumgartner e Hofer, 2017

Fonte – Elaborado pelos autores com base na busca bibliográfica

Durante a análise dos artigos selecionados, montou-se um quadro (anexo) com informações de quem eram os autores que utilizavam o design para contribuir em algum processo do FEI, Qual a contribuição do artigo para a literatura, qual a utilização do design para o *front end* e qual a atividade do *front end* era trabalhada. Apresenta-se então, os resultados separados em três quadros, o quadro 3 com a contribuição do design para o *front end* mostrando as estratégias de design utilizadas e quem são os autores que abordam este assunto e o quadro 4 com as ferramentas usadas e quem são os autores que as usam.

Diante dos resultados apresentados no quadro 2 construiu-se um outro quadro de número 5 sintetizando as contribuições apresentadas classificadas agora por elemento do FEI e não mais por autor ou tipo de contribuição.

Quadro 5 - Síntese das contribuições do design para o FEI por elemento do FEI

Elementos do modelo do <i>front end</i>	Contribuição do <i>design</i>
Oportunidades	-Busca de oportunidades por meio de estratégias e novos mercados -Busca de oportunidades usando ferramentas do <i>design</i> para inovação radical (Bessant; Maher, 2009) -Busca de oportunidades diante dos desejos e necessidades do consumidor -Gestão estratégica do <i>design</i> -Busca de oportunidades baseado no paradigma da sustentabilidade
Ideias	-Métodos e técnicas de desenvolvimento de produto, exemplo o <i>design thinking</i> -Uso de novos paradigmas para desenvolvimento de produtos (co-criação, desenvolvimento sustentável) -Desejos e necessidades dos clientes/usuários/consumidores
Conceito	-Desenvolvimento de imagem e marca -Gestão estratégica do <i>design</i> -Desejos, necessidades e aceitabilidade do consumidor -Redução de impacto ambiental, econômico e social do produto -Ergonomia do produto

Fonte - Elaborado pela autora com base na busca bibliográfica

Apresenta-se na próxima sessão as conclusões deste estudo.

4 CONCLUSÕES

O presente trabalho teve por objetivo analisar os artigos referente ao tema contribuições do design para o início do processo de inovação. Para isso realizou-se um levantamento sistemático dos artigos relacionados ao *frontend* da inovação (FEI) em duas importantes bases

de dados eletrônicas. Os trinta e oito artigos selecionados permitiram uma visualização de como os pesquisadores que estudam o início do processo de inovação utilizam o design tanto ferramentas estratégicas como ferramentas operacionais para contribuir no processo de inovação das organizações. Verificou-se que os autores pouco têm procurado o design para auxílio neste processo, observando aqui uma boa lacuna de pesquisa.

Dos autores que utilizam as ferramentas do design, observou-se a influencia na busca por oportunidades parainovações no desenvolvimento da imagem do produto, na busca por novos produtos e novos mercados e novas necessidades do consumidor. Para ideias inovadoras a maior contribuição está no uso de ferramentas que proporcionam métodos de geração de novas ideias, principalmente para novos produtos. E por fim, o design atua fortemente, no processo de desenvolvimento de novos conceitos por meio de desenvolvimento de imagem e marca adequação ergonômica dos produtos, e adequação ao paradigma do desenvolvimento sustentável.

Dado o contexto apresentado neste artigo enfatiza-se a importância do uso de outras disciplinas para colaborar no desenvolvimento das organizações. Sugere-se então que outras pesquisas sejam realizadas no intuito de identificar quais disciplinas e de que forma estas podem contribuir com o processo de inovação. Outra oportunidade de pesquisa identificada foi aplicação empírica de processos de inovação com e sem ferramentas do *design* para que de forma comparativa e baseados em dados empíricos este estudo possa ser analisado.

REFERÊNCIAS

AGOURIDAS, V. et al. Advanced product planning: A comprehensive process for systemic definition of new product requirements. *Requirements Engineering*, v.13, n.1, p.19-48, 2008. ISSN 0947-3602.

ASPARA, J. et al. Exploration and exploitation across three resource classes Market/customer intelligence, brands/bonds and technologies/processes. *European Journal of Marketing*, v. 45, n.4, p.596-630, 2011. ISSN 0309-0566.

BAREGHEH, A.; ROWLEY, J.; SAMBROOK, S. Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, v. 47, n. 8, p. 1323-1339, 2009. ISSN 0025-1747.

BESSANT, J. et al. Managing innovation beyond the steady state. *Technovation*, v. 25, n. 12, p. 1366-1376, 2005. ISSN 0166-4972.

BESSANT, J.; MAHER, L. Developing radical service innovations in healthcare: the role of design methods. *International Journal of Innovation Management*, v.13, n.4, p.555-568, 2009. ISSN 1363-9196.

BOGERS, M.; HORST, W. Collaborative Prototyping: Cross-Fertilization of Knowledge in Prototype-Driven Problem Solving. *Journal of Product Innovation Management*, v. 31, n. 4, p. 744-764, Jul 2014. ISSN 1540-5885.

BRETTEL, M. et al. Cross-Functional Integration of R&D, Marketing, and Manufacturing in Radical and Incremental Product Innovations and Its Effects on Project Effectiveness and Efficiency. *Journal of Product Innovation Management*, v. 28, n.2, p. 251-269, 2011.ISSN 1540-5885.

BROWN, T. *Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas idéias*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BUZAN, T. *Mapas mentais e sua elaboração: um sistema definitivo de pensamento que transformará a sua vida*. São Paulo: Cultrix, 2005.

CARDILLO, A. et al. Computer-aided embodiment design through the hybridization of mono objective optimizations for efficient innovation process. *Computers in Industry*, v. 62, n.4, p. 384-397, 2011. ISSN 0166-3615.

CASCINI, G.; FANTONI, G.; MONTAGNA, F. Situating needs and requirements in the FBS framework. *Design Studies*, v. 34, n. 5, p. 636-662, 2013. ISSN 0142-694X.

COOPER, R. G. The innovation dilemma: How to innovate when the market is mature. *Journal of Product Innovation Management*, v.28, n. 1, p.2-27, 2011.ISSN 1540-5885.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J. Maximizing productivity in product innovation. *Research Technology Management*, v.51, n.2, p. 47-58, 2008. ISSN 0895-6308.

CREUSEN, M. E. H. Research Opportunities Related to Consumer Response to Product Design. *Journal of Product Innovation Management*, v.28, n.3, p.405-408, 2011.ISSN 1540-5885.

DON-USA. *Metrics Guide for Knowledge Management Initiatives Report, Department of the Navy*. p.1-78, 2001. Disponível em: <<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Metrics+Guide+for+Knowledge+Management+Initiatives#5>>. Acesso em mar. 2013.

FIXSON, S. K.; MARION, T. J. Back-loading: A Potential Side Effect of Employing Digital Design Tools in New Product Development. *Journal of Product Innovation Management*, v. 29, p.140-156, 2012. ISSN 1540-5885.

FONTOURA, A. M. E.D.*Educação de crianças e jovens através do design*. Florianópolis, 2002. 337 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2002.

GARCES, G. A.; RAKOTONDRANAIVO, A.; BONJOUR, E. An acceptability estimation and analysis methodology based on Bayesian networks. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v. 53, p. 245-256, May 2016. ISSN 01698141.

GILLIER, T.; PIAT, G. Exploring Over: The Presumed Identity of Emerging Technology. *Creativity and Innovation Management*, v.20, n.4, p.238-252, 2011. ISSN 1467-8691.

GUO, L. Product Design and Financial Performance. *The Design Management Institute*. v.5, n.1, p. 5-20, 2010. ISSN 1948-7177.

HE, B.; FENG, P. E. Guiding conceptual design through functional space exploration. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v.66, n. 9-12, p.1999-2011, 2013. ISSN 1433-3015

HE, B.; SONG, W.; WANG, Y. G. Computational Conceptual Design Using Space Matrix. *Journal of Computing and Information Science in Engineering*, v. 15, n. 1, 2015.ISSN 1530-9827.

HURMELINNA-LAUKKANEN, P.; HEIMAN, B. Finding the right problems to solve: value creation unpacked. *Baltic Journal of Management*, v.7, n.3, p.238-250, 2012.ISSN 1746-5265.

IM, S., MONTOYA-WEISS, M. M.; WORKMAN Jr., J. P. Antecedents and consequences of creativity in product innovation teams. *Journal of Product Innovation Management*, v.30, n.1, p.170-185, 2013.ISSN 1540-5885.

KEINZ, P.; PRÜGL, R. A User Community-Based Approach to Leveraging Technological Competences: An Exploratory Case Study of a Technology Start-Up from MIT. *Creativity and Innovation Management*, v.19 n.3, p. 269-289, 2010.ISSN 1467-8691.

KO, Y. T. Modeling a hybrid-compact design matrix for new product innovation. *Computers & Industrial Engineering*, v. 107, p. 345-359, May 2017. ISSN 1746-5265.

KOEN, P.A.; et al. Providing clarity and a common language to the “fuzzy front end”. *Research Technology Management*, v. 44, n. 2, p.46-55, 2001. ISSN 0895-6308.

LE MASSON, P.; HATCHUEL, A.; WEIL, B. The Interplay between Creativity Issues and Design Theories: A New Perspective for Design Management Studies? *Creativity and Innovation Management*, v.20, n.4, p.217-237, 2011. ISSN 1467-8691.

LEON, N. The future of computer-aided innovation. *Computers in Industry*, v.60, n.8, p. 539-550, 2009. ISSN 0166-3615.

LI, B. et al. Research on Design Innovation Approach to Enhance Product Value Based on Cost Control. In: (Ed.). *3rd International Conference on Education and Social Development*. Lancaster: Destech Publications, Inc, v.129, 2017. p.1077-1081.

MALHOTRA, N.K. *Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MANSOR, M. R. et al. Conceptual design of kenaf fiber polymer composite automotive parking brake lever using integrated TRIZ-Morphological Chart-Analytic Hierarchy Process method. *Materials & Design*, v. 54, p. 473-482, Feb 2014. ISSN 0264-1275.

MARTINS, R. F. de F. *A Gestão de Design como uma estratégia organizacional: Um modelo de Integração do Design em Organizações*. 2004. 202 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MARZANO, S. Finding your sculpture. In: *IDS/ICSID CONNECTING'07 CONGRESS*, San Francisco, 2007. Disponível em <http://www.desing.phillips.com/shared/assets/desing/speakers/Connecting_07.pdf>.

MATHEWS, S. Innovation portfolio architecture. *Research Technology Management*, v.53, n.6, p.30-40, 2010. ISSN 0895-6308.

MOZOTA, B. B. *Gestão do Desing: usando o design para contribuir valor de marca e inovação corporativa*. Porto Alegre: Bookman, 2011.

OECD – Organization for Economic Co-operation and Development. *Oslo Manual: guide-line for collecting and interpreting innovation data*, 2005. 3. ed.

PARK, Y.; FUJIMOTO, T.; HONG, P. Product architecture, organizational capabilities and IT integration for competitive advantage. *International Journal of Information Management*, v.32, n.5, p. 479-488, 2012. ISSN 0263-7863.

PEE, L. G. Customer co-creation in B2C e-commerce: does it lead to better new products? *Electronic Commerce Research*, v. 16, n. 2, p. 217-243, Jun 2016. ISSN 1389-5753.

PICCINNO, F. et al. Multi-perspective application selection: a method to identify sustainable applications for new materials using the example of cellulose nanofiber reinforced composites. *Journal of Cleaner Production*, v. 112, p. 1199-1210, Jan 2016. ISSN 0959-6526.

PIIRAINEN, K. et al. A scenario approach for assessing new business concepts. *Management Research Review*, v.33, n.6, p.635-655, 2010. ISSN 2040-8269.

REID, S.E.; BRENTANI, U. The fuzzy front end of new product development for discontinuous innovations: a theoretical model. *Journal of Product Innovation Management*, v. 21, n. 3, p. 170-184, 2004. ISSN 1540-5885.

REINERTSEN, D.G. Taking the fuzziness out of the fuzzy front end. *Research Technology Management*, v. 42, n. 6, p. 25-31, 1999. ISSN 0895-6308.

SCHLECHT, L.; YANG, M. Impact of prototyping resource environments and timing of awareness of constraints on idea generation in product design. *Technovation*, v. 34, n. 4, p. 223-231, Apr 2014. ISSN 0166-4972.

SCHOGGL, J. P.; BAUMGARTNER, R. J.; HOFER, D. Improving sustainability performance in early phases of product design: A checklist for sustainable product development tested in the automotive industry. *Journal of Cleaner Production*, v. 140, p. 1602-1617, Jan 2017. ISSN 0959-6526.

SMITH, P.G.; REINERTSEN, D. G. *Developing products in half the time*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

STAPPERS, P. J., et al. Designing for other people's strengths and motivations: Three cases using context, visions, and experiential prototypes. *Advanced Engineering Informatics*, v. 23, n.2, p.174-183, Apr.2009. ISSN 1474-0346.

TELENKO, C. et al. A Compilation of Design for Environment Guidelines. *Journal of Mechanical Design*, v. 138, n. 3, Mar 2016. ISSN 1467-8551.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P.. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, v. 14, p. 207-222, 2003. ISSN 1467-8551.

TROTTER, P. J. A new modified total front end framework for innovation: new insights from health related industries. *International Journal of Innovation Management*, v.15, n.5 p.1013-1041, 2011.ISSN 1540-5885.

WORMALD, P. Value proposition for designers - VP(d): a tool for strategic innovation in new product development. *International Journal of Business Environment*,v. 7, n. 3, p. 262-280,2015. ISSN 1740-0597.

ZHANG, F. L.; YANG, M. L.; LIU, W. D. Using integrated quality function deployment and theory of innovation problem solving approach for ergonomic product design. *Computers & Industrial Engineering*,v. 76, p. 60-74, Oct 2014. ISSN 0360-8352.

ZHANG, Z. N.; LI, X. M.; LIU, Z. L. A Closed-loop Based Framework for Design Requirement Management. In: CHA, J.; CHOU, S. Y., *et al.*,(Ed.). *Moving Integrated Product Development to Service Clouds in the Global Economy*. Amsterdam: Ios Press, v.1, 2014. p.444-453.

ZOMERDIJK, L. G.; VOSS, C. A. NSD Processes and Practices in Experiential Services. *Journal of Product Innovation Management*, v.28, n.1, p.63-80, 2011.ISSN 1540-5885.