

GESTÃO DE PORTFÓLIO DE PRODUTOS E ECODESIGN: UMA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO

Marco Antônio Paula Pinheiro (marcoppinheiro@gmail.com) – Departamento de Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia de Bauru, UNESP.

Daniel Jugend (daniel@feb.unesp.br) – Departamento de Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia de Bauru, UNESP.

RESUMO

Apesar de existirem muitos trabalhos sobre gestão de portfólio de produto (GPP) e ecodesign, são poucas as investigações que analisam estas áreas de maneira integrada. Além disso, a literatura recente em gestão de projetos, desenvolvimento de novos produtos e sustentabilidade ambiental tem indicado a necessidade em se ampliarem os estudos que relacionem estas áreas. Esse artigo visa propor um framework teórico integrando métodos e ferramentas provenientes do ecodesign na gestão de portfólio, durante o pré-desenvolvimento de produtos. Como procedimento para se atingir esse objetivo, foi realizada uma análise sistemática da literatura. O framework desenvolvido e apresentado neste estudo propõe um conjunto de práticas associadas às dimensões Guias, Métodos e Ferramentas, Organização e Estratégia para a integração do ecodesign na GPP. Entende-se que os resultados deste artigo podem influenciar o desempenho ambiental e de desenvolvimento de novos produtos, assim como guiar interessados em aplicar práticas do ecodesign ainda na no momento de tomada de decisão em portfólio de produtos.

Palavras chave: ecodesign; desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis; framework; portfólio de produtos; processo de desenvolvimento de produtos.

Área: Modelos de processo para o desenvolvimento de produtos e serviços.

1. INTRODUÇÃO

Os padrões de consumo e de produção têm apresentado significativas mudanças ao longo das últimas décadas. Ao mesmo tempo em que esta sendo valorizada a oferta dos produtos que buscam minimizar impactos ao meio ambiente, muitos consumidores tem buscado adquirir produtos com menor impacto ambiental (JI et al., 2014). Entretanto, sabe-se, por outro lado, que o desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis tem se mostrado tarefa desafiadora (CLUZEL et al., 2016; GOUVINHAS et al., 2016). Alinhadas com esta tendência muitas firmas passaram a desenvolver novas tecnologias, equipamentos e instalações com maior eficiência energética, procurando fontes menos poluentes de energia e implementando programas para melhor consumo de insumos.

Em respostas a fatores externos de regulamentação, demanda dos consumidores e de *stakeholders*; muitas empresas que desenvolvem produtos estão ajustando seus portfólios de modo a incorporar melhorias em seus processos produtivos e, assim, apresentar produtos, serviços e a combinação de produtos-serviços mais sustentáveis (VEZZOLI et al., 2012). Devido à relevância do desenvolvimento sustentável de produtos e preocupação com as questões climáticas e de biodiversidade, a consideração de critérios ambientais, desde a fase de geração de ideias e durante a gestão de portfólio de produtos (GPP), pode apresentar resultados positivos ao desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis, já que alterações tardias nos projetos podem impactar o desempenho deste processo, especialmente os custos totais de desenvolvimento (BOKS, 2006).

A GPP representa oportunidade para melhorar o impacto ambiental, uma vez que é neste momento que podem ocorrer maiores possibilidades de escolha sobre os projetos que serão selecionados (BOCKEN et al., 2014; BOKS, 2006), e as suas características, tais como definições iniciais da lista de projetos de produtos que utilizem materiais com menor consumo energético, definições de produtos que utilizem insumos advindos de comércio justo, etc. Como a GPP reflete também o alinhamento estratégico, as suas atividades podem influenciar também a tomada de decisão ambiental sobre produtos a serem desenvolvidos, mantidos e descontinuados (POOLE et al., 1999; SIMON et al., 2000).

Ao mesmo tempo em que a literatura tem apresentado a possibilidade de integração do *ecodesign* na indústria com o intuito de guiar os projetistas de produtos, aplicando princípios de desenvolvimentos ambientalmente sustentáveis (MAZINI; VEZOLLI, 2016; SIHVONEN; PATANEN, 2016); alguns estudos indicam que são poucas as pesquisas que analisam essas relações, sugerindo-se assim a necessidade de se ampliar as pesquisas sobre integração do *ecodesign* nas etapas de seleções de projetos de produtos (BRONES et al., 2014; BRONES; CARVALHO, 2015; CARVALHO; RABECHINI Jr., 2017). Por exemplo, Carvalho e Rabechini Jr. (2017) sugerem que a ponte entre gestão de projetos e sustentabilidade ainda está sendo construída, e que para se levantar esta ponte são necessários processos, métodos e ferramentas. Gouvinhas et al. (2016) reforçam a relevância de alinhamento estratégico da firma e da integração de aspectos organizacionais no processo de introdução do *ecodesign* no desenvolvimento de produtos verdes. Trabalhos como o de Rossi et al. (2016) e Silvius et al. (2017) sugerem que há a necessidade de ampliação de pesquisas que desenvolvam *frameworks* e guias específicos que apoiem os gestores em suas atividades de tomada de decisão em escolha de projetos de produtos ambientalmente sustentáveis.

Este estudo busca justamente contribuir com este tema ao propor *framework* para a integração do *ecodesign* na gestão de portfólio de produtos. Para tanto, o artigo apresenta inicialmente breve revisão teórica sobre os temas de pesquisa. Posteriormente, são apresentados os procedimentos metodológicos adotados. Na quarta seção o *framework* teórico é apresentado e discutido. Por fim, são delineadas as considerações finais.

2. REVISÃO TEÓRICA

O desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis tem sido objeto de estudo já há algumas décadas (MANZINI; VEZZOLI, 2016). Pesquisas recentes (ROSSI et al., 2016; BRONES et al., 2014) também têm destacado que por gerarem impactos ambientais e que perpassam todo o seu ciclo de vida é relevante que a escolha de portfólio de produtos considere também a inserção de aspectos ambientais (BRONES; CARVALHO, 2015; TOLONEN et al., 2015). Especificamente a gestão de portfólio pode favorecer a sustentabilidade ambiental das firmas, porque pode representar o processo responsável pela escolha dos projetos de produtos que devem estar alinhados aos objetivos organizacionais.

Especificamente, a GPP tende a orientar o processo de tomada de decisão no conjunto de projetos de produtos das firmas, direcionando sobre quais projetos devem ser aprovados, priorizados, atualizados ou cancelados, e também na alocação de recursos entre eles (COOPER et al., 1999).

São várias as práticas que podem ser utilizados para auxiliar as empresas na GPP. Nesse escopo, Jugend e Silva (2014) propuseram *framework* que sintetiza sua gestão entre as seguintes dimensões: (i) métodos: refere-se a adoção de métodos e ferramentas que podem auxiliar na tomada de decisão de portfólio, tais como os financeiros, *checklist*, de pontuação, entre outros; (ii) organização: é relacionada a aspectos de liderança, formação de equipes e de estrutura organizacional para auxiliar na tomada de decisão em portfólio; e, por fim (iii) estratégia: diz respeito as etapas de planejamento estratégico e desdobramento em projetos de produtos e as suas respectivas revisões com as decisões de portfólio. Em estudo sobre desenvolvimento de projetos em indústrias com sistemas complexos e que estão substancialmente conectados a impactos ambientais, Cluzel et al. (2016) propõem modelo específico para geração e seleção de portfólio de projetos voltados à eco inovação.

No tocante a tomada de decisão para o desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis, muitas pesquisas e recomendam a aplicação dos métodos específicos de *ecodesign* (BOVEA; PÉREZ-BELIS, 2012; BRONES; CARVALHO, 2015) e da avaliação do ciclo de vida de produtos (BYGGETH; HOCHSCHORNER, 2006; FIKSEL, 2012), como suporte para incorporar a sustentabilidade ambiental na decisão em portfólio de projetos. Dentre os métodos associados ao *ecodesign* que podem auxiliar os gestores na seleção de projetos que atendam critérios de sustentabilidade ambiental, pode-se citar: *environmental quality function deployment* (EQFD); a matriz energia, material e toxidade; *environmental failure mode effects analysis* (E-FMEA); e o *ecodesign checklist* (BYGGETH; HOCHSCHORNER, 2006; KNIGHT; JENKINS, 2009; BOVEA; PÉREZ-BELIZ, 2012). Cluzel et al. (2016) sugerem a aplicação de métodos do *ecodesign* desde a fase de geração de ideias, o que pode favorecer o *front end* da inovação, ainda do pré-desenvolvimento de produtos

Sabe-se também que existem limitações na aplicação de ferramentas do *ecodesign*, o que ocorre devido a barreiras externas quanto àquelas relacionadas às competência e experiência das empresas e usuários para aplicá-las (AMMENBERG; SUNDIN, 2005). Dentre as barreiras pode-se citar a pouca percepção de benefícios ambientais obtidos, restrições tecnológicas, a possível desvantagem comercial, a maior complexidade que é associada a esses projetos – o que tende a consumir mais tempo de desenvolvimento, a maior necessidade de informações e a maior incerteza de resultados (VAN HEMEL; CRAMER, 2002; COLLADO-RUIZ; OSTAD-AHMAD-GHORABI, 2013).

3. MÉTODO DE PESQUISA

Para a finalidade de construção do *framework* proposto foi realizada inicialmente uma pesquisa sistemática da literatura, cujos objetivos eram identificar, selecionar e avaliar as publicações que abordam de maneira integrada os temas aqui pesquisados. Para esta finalidade, buscaram-se trabalhos que integrassem simultaneamente termos associados ao “*product portfolio management*” e “*ecodesign*” nas bases de dados *ISI Web of Knowledge* e *Scopus*. Para isso, utilizaram-se as palavras-chave apresentadas na figura 1.

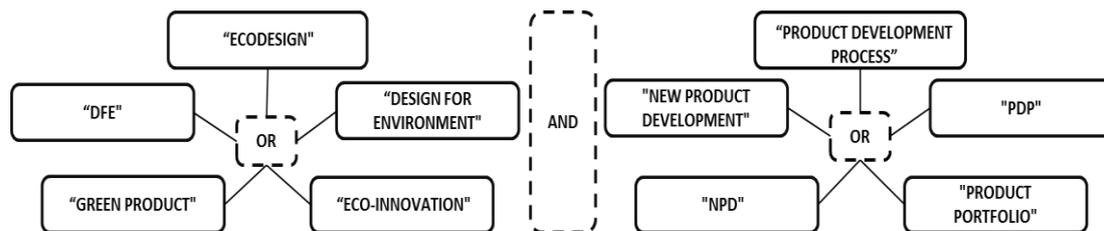


Figura 1. Termos e regras de busca.

A primeira etapa de seleção foi à escolha de artigos publicados em *journals*, pois se entende que são os documentos que passam por critérios mais rigorosos de avaliação antes da sua publicação. Com a eliminação dos trabalhos que apareceram de maneira duplicada e demais tipos de publicações (capítulos de livros e artigos de conferência), resultaram cinquenta e quatro publicações para análise e classificação quanto ao propósito da revisão. Os resumos destes cinquenta e quatro artigos foram lidos e os trabalhos que apresentaram maior sinergia com o tema desta pesquisa, ou seja, aqueles que relacionavam GPP e *ecodesign* foram selecionados, lidos na íntegra e utilizados para o desenvolvimento do *framework*. Além disso, para o desenvolvimento do *framework* foram considerados também livros que tratam sobre o tema.

4. PROPOSTA E ANÁLISE DO FRAMEWORK

Para o desenvolvimento teórico do *framework*, foi utilizada a proposta de GPP de Jugend e Silva (2014), a qual sintetiza sua gestão entre as dimensões: Métodos, Organização e Estratégia. Adotou-se estrutura semelhante neste artigo, porém, orientada para as situações de aplicações do *ecodesign* na gestão de portfólio. Neste sentido, sabe-se que o *ecodesign* possui inúmeras práticas de gestão (VARANDAS Jr., 2014), no entanto, considerando os objetivos desta pesquisa o *framework* proposto considerou apenas àquelas nas quais se interpretou possibilidade de aplicação na GPP. A figura 2 ilustra visão geral do *framework* proposto.

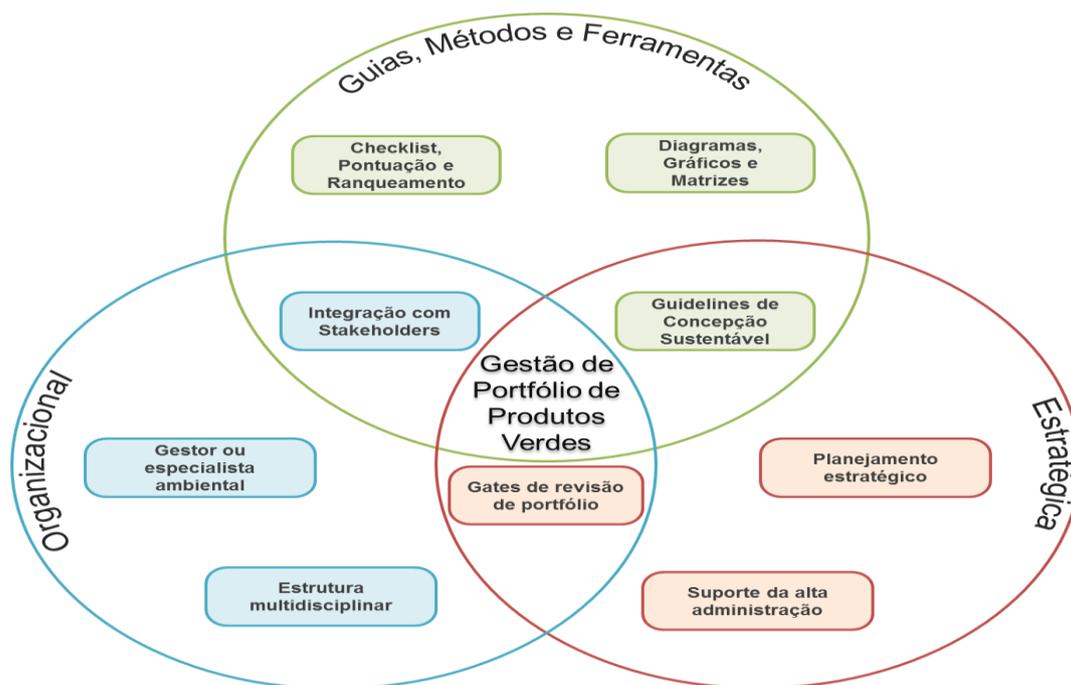


Figura 2. Framework para integração do *ecodesign* e gestão de portfólio de produtos.

Os próximos parágrafos sintetizam, a partir de quadros resumos, cada uma dessas dimensões, iniciando-se com a “Guias, Métodos e Ferramentas”, apresentada pelo quadro 1.

Quadro 1. Dimensão Guias, Métodos e Ferramentas.

Dimensão	Guias, métodos e ferramentas	Aplicações	Exemplos	Referências
Agrupamentos	Checklists, Pontuação e Ranqueamento	Possui potencial para verificar se parâmetros ambientais são considerados na GPP. Podem ser úteis para auxiliar na seleção e priorização dos projetos de produtos por meio de critérios de avaliação previamente definidos.	Ecodesign checklist method	Rossi et al. (2016); Knight e Jenkis (2009); Vezzoli e Sciamia (2006); Byggeth e Hochschorner (2006).
	Diagramas, Gráficos e Matrizes	Permite estimar o potencial de melhoria do desempenho ambiental dos projetos de produtos em avaliação. Pode antecipar previsões relacionadas ao ciclo de vida dos produtos.	Ecodesign Strategy Wheel, Matriz de Material, Energia e Toxicidade	Rossi et al. (2016); Knight e Jenkis (2009); Le Pochat et al. (2007); Byggeth e Hochschorner (2006)
	Guias de Concepção Sustentável	Modelos de gestão que podem auxiliar na tomada de decisão em projetos de produtos ambientalmente sustentáveis	ISO 14062:2002, BS8887-1:2006.	Luttrupp e Lagerstedt, (2006); Vezzoli e Sciamia (2006); Brezet e Van Hemel (1997)

Conforme indica o quadro 1, a dimensão “Guias, Métodos e Ferramentas”, é formada pelo agrupamento de guias, métodos e ferramentas que podem ser utilizadas para a incorporação do *ecodesign* na GPP. Por exemplo, os *checklists* ambientais propõem a classificação dos projetos de produtos por meio de suas avaliações, normalmente binárias (do tipo sim ou não, por exemplo). Já os mecanismos de pontuação e ranqueamento estabelecem critérios ambientais e que podem ser pontuados pela equipe multifuncional envolvida com o projeto em avaliação. As informações oriundas da aplicação destes métodos podem orientar os gestores envolvidos com a tomada de decisão. Dentre as matrizes, a Material, Energia e Toxicidade pode ser útil para a escolha dos produtos que possivelmente irão causar o menor impacto ambiental ao longo do seu ciclo de vida. Já a adoção de guias, como o ISO 14062:2002 podem ser utilizadas para apoiar gestores em procedimentos que devem ser seguidos para facilitar a integração dos aspectos ambientais em decisões de projeto de produtos. O quadro 2 apresenta a dimensão Organização.

Quadro 2. Dimensão Organizacional.

Dimensão	Organizacional	Aplicações	Exemplos	Referências
Agrupamentos	Integração com <i>Stakeholders</i>	Recebimento de opiniões de diferentes interessados (<i>stakeholders</i>) para as decisões de portfólio de produtos.	<i>Workshops</i> para sensibilização e recebimento de ideias, opiniões, sugestões referentes aspectos ambientais dos diferentes interessados dos projetos de produtos.	Juntunen et al. (2016); Salem et al. (2016); Marcelino-Sádaba et al., (2015); Hojmosse et al., (2012); Vezzoli et al., (2012).
	Equipe Multidisciplinar	Equipe com representantes das diferentes áreas/departamentos, inclusive o ambiental, para os recebimentos de informações e sugestões desde o pré-desenvolvimento.	Equipes multifuncionais envolvidas no processo de desenvolvimento de produtos com representante da área/função ambiental.	Graedel e Allenby (2003); Bocken et al. (2014); Jabbour et al. (2015).
	Gestor ou Especialista Ambiental na Equipe de Desenvolvimento	Prestar esclarecimentos gerenciais, traduzindo simultaneamente as possibilidades técnicas ambientais às demais funções envolvidas com o processo de desenvolvimento de produtos.	Líder com conhecimento técnico na área ambiental e também gerencial.	Prendeville et al. (2014); Petala et al., (2010); Borchardt (2010); Johansson (2002).

No tocante à dimensão organizacional, a integração com *stakeholders* pode favorecer a qualidade da tomada de decisão no portfólio de produtos, pois tem potencial para facilitar a integração de conhecimentos e informações de diferentes atores ao longo dos processos decisórios relacionados à GPP. Nesta perspectiva a formação de equipes multifuncionais, e também com representantes da área ambiental pode ser útil, uma vez que as informações ambientais podem ser transferidas às demais funções e especialidades envolvidas com o PDP. Por fim, o quadro 3 apresenta a dimensão estratégia.

Nesta dimensão destaca-se a importância de se incorporar aspectos ambientais e de ciclo de vida de produtos nas decisões de portfólio de produtos desde planejamento estratégico. Além disso, para esta dimensão recomenda-se a adoção de mecanismos formais de revisões periódicas do portfólio, com a aplicação dos métodos de avaliação de fases (*stage-gates*), cujas ponderações levem em conta também os impactos ambientais dos projetos de produtos.

Por fim, é importante destacar que o *framework* aqui proposto é composto por três dimensões, que se sobrepõem. Assim, espera-se que essas práticas sejam aplicadas de maneira interdependentes. Por exemplo, os desdobramentos do planejamento estratégico e das revisões de portfólio podem definir uma priorização para o desenvolvimento de produtos verdes. Sendo que a tomada de decisão sobre quais produtos desenvolver podem ser provenientes da aplicação dos métodos e ferramentas aqui apresentados e por equipe multifuncional, que conte com a participação também de representantes da área ou ambiental.

Quadro 3. Dimensão Estratégica.

Dimensão	Estratégica	Aplicações	Exemplos	Referências
Agrupamentos	Planejamento Estratégico	Incorporar aspectos ambientais e de ciclo de vida de produtos nas decisões de produtos relacionadas ao planejamento estratégico.	O plano estratégico da firma contém os objetivos e informações relacionadas à aplicação de métodos e ferramentas do <i>ecodesign</i> no portfólio de produtos.	Byggeth e Hochschorner (2006); Calantone et al. (2003); Simon et. al. (2000); Poole et. al. (1999).
	Suporte da Alta Administração	Apoiar e incentivar apenas o desenvolvimento de produtos que estejam alinhados com a concepção e desenvolvimento ambientalmente sustentável.	Alta administração define políticas que prioriza o desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis.	Borchardt (2010); O'Hare (2010); Petala (2010).
	<i>Gates</i> de Revisão de Portfólio	Avaliar e decidir, em momentos previamente definidos, sobre a priorização ou cancelamento de projetos de acordo com critérios de impactos ambientais.	Utilização de critérios ambientais Go/No go nos momentos de avaliação de fases ao longo do pré-desenvolvimento e tomada de decisão sobre produtos a serem desenvolvidos, mantidos e descontinuados.	Goffin (2012); Petala (2010).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que existam inúmeras publicações sobre GPP e *ecodesign*, não se encontrou na literatura trabalhos que integrassem estas duas áreas; sendo que a necessidade pela ampliação de pesquisas que relacionem as áreas de sustentabilidade ambiental e gestão de projetos tem sido sinalizada por diversos trabalhos recentes (LUIZ et al., 2016; CARVALHO e RABECHIN Jr., 2017; SILVIUS et al., 2017). Além disso, também se sabe que as empresas se defrontam com dificuldades ao aplicarem os mecanismos do *ecodesign* (COLLADO-RUIZ e OSTAD-AHMAD-GHORABI, 2013; DEKONINCK et al., 2016). Diante dessas questões, entende-se que a proposição deste *framework* pode contribuir tanto com profissionais envolvidos com a área de desenvolvimento de novos produtos e sustentabilidade, assim como com pesquisadores dessas áreas.

O *framework* apresentado neste artigo propõe um conjunto de práticas vinculadas às dimensões Métodos, Organização e Estratégia e podem guiar interessados em aplicar práticas do *ecodesign* ainda na etapa de pré-desenvolvimento, especificamente, no momento de tomada de decisão em portfólio de produtos, o que pode auxiliar no desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis. Assim, os resultados aqui apresentados podem ser úteis à melhoria tanto do desempenho ambiental quanto do PDP.

Dentre as implicações teóricas, entende-se que o *framework* proposto pode servir de ponto de partida para novas pesquisas e que busquem investigar formas de integração entre o *ecodesign* não apenas com a gestão de portfólio, mas também com o PDP. No entanto, reconhece-se que este trabalho possui diversas limitações. Dentre elas, destaca-se que o *framework* ainda não foi avaliado por profissionais envolvidos com as áreas de desenvolvimento de produtos e de sustentabilidade ambiental. Além disso, não houve pesquisas de simulação ou, até mesmo, investigações quantitativas que avaliassem esse *framework* em um conjunto significativo de empresas.

Desta forma, entende-se que futuras pesquisas poderiam aprimorar este *framework* sob o ponto de vista teórico e, também, avaliá-lo sob a ótica de profissionais que estejam diretamente envolvidos com as áreas de desenvolvimento de novos produtos e sustentabilidade ambiental, e atuantes em setores industriais diversos. Futuras pesquisas, sob a forma de pesquisa-ação, também poderiam ser consideradas diante deste escopo. Por fim, sugere-se também como possibilidade de estudos futuros a realização de pesquisas quantitativas que verifiquem as relações de influência entre as dimensões aqui propostas com fatores de desempenho, tais como o de mercado, inovador e operacional.

REFERÊNCIAS

- AMMENBERG, J.; SUNDIN, E. Products in environmental management systems: drivers, barriers and experiences. *Journal of Cleaner Production*, v. 13, n. 4, p. 405-415, 2005.
- BOCKEN, N. M. P.; et al. The front-end of eco-innovation for eco-innovative small and medium sized companies. *Journal of Engineering and Technology Management*, v. 31, p. 43-57, 2014.
- BOKS, C. The soft side of eco-design, *Journal of Cleaner Production*, vol. 14 , n. 15-16, p. 1346-1356, 2006.
- BORCHARDT, M.; et al. Reprojetado do contraforte: um caso de aplicação do ecodesign em manufatura calçadista. *Revista Produção*, v. 20, n. 3, p. 392-403, 2010.
- BOVEA, M. D.; PÉREZ-BELIS, V. A taxonomy of ecodesign tools for integrating environmental requirements into the product design process. *Journal of Cleaner Production*, v.20, n.1, p.61–71. 2012.
- BRONES, F. et al. Ecodesign in project management: a missing link for integration of sustainability in product development? *Journal of Cleaner Production*, vol. 80, n.1, p. 106-118, 2014.
- BRONES, F.; CARVALHO, M. M. From 50 to 1: integrating literature toward a systemic ecodesign. *Journal of Cleaner Production*, vol.96, p. 44-57, 2015.
- BYGGETH, S.; HOCHSCHORNER, E. Handling trade-offs in ecodesign tools for sustainable product development and procurement. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, n. 15–16, p. 1420–1430. 2006.
- CALANTONE, R.; et al. The effects of environmental turbulence on new product development strategy planning. *Journal of Product Innovation Management*, v. 20, n. 2, p. 90-103, 2003.
- CARVALHO, M. M.; RABECHINI JR. R. Can project sustainability management impact Project success? An empirical study applying contingent approach. *International Journal of Project Management*, 2017, in press.
- CLUZEL, F.; et al. Eco-ideation and eco-selection of R&D projects portfolio in complex systems industries. *Journal of Cleaner Production*, v. 112, n.5, p. 4329-4343, 2016.
- COLLADO-RUIZ, D.; OSTAD-AHMAD-GHORABI, H. Estimating environmental behavior without performing a life cycle assessment. *Journal of Industrial Ecology*, vol.17, n.1, 31–42. 2013.
- COOPER, R. G.; et al. New product portfolio management: practices and performance. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 16, n.4, p. 333–351. 1999.

- DEKONINCK, E. A.; et al. Defining the challenges for ecodesign implementation in companies: Development and consolidation of a framework. *Journal of Cleaner Production*, vol. 135, n. November, 410-425, 2016.
- FIKSEL, J. Design for environment: a guide to a sustainable product development (2^o). New York: McGraw Hill. 2012.
- GOFFIN, K. Sustainability and new product development. In: Cranfield on Corporate Sustainability. Greenleaf Publishing in association with GSE Research, 2012. p. 105-118.
- GOUVINHAS, R.; et al. A proposed framework of sustainable self-evaluation maturity within companies: an exploratory study. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, v. 10, n. 3, p. 319-327, 2016.
- GRAEDEL, T. E.; ALLENBY, B. R. Industrial Ecology. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 2003
- HOEJMOSE, S.; et al. "Green" supply chain management: The role of trust and top management in B2B and B2C markets. *Industrial Marketing Management*, v.41, n.4, p. 609-620, 2012.
- JABBOUR, C. J.C.; JUGEND, D.; JABBOUR, A. B. L. S.; GUNASEKARAN, A.; LATAN, H. Green product development and performance of Brazilian firms: measuring the role of human and technical aspects. *Journal of Cleaner Production*, vol. 87, n. 15, p. 442-451, 2015.
- JI, P.; et al. Developing green purchasing relationships for the manufacturing industry: An evolutionary game theory perspective. *International Journal of Production Economics*, v.166, p.155 -162, 2014.
- JOHANSSON, G. Success factors for integration of ecodesign in product development: a review of state of the art. *Environmental Management and Health*, v. 13, n. 1, p. 98-107, 2002.
- JUGEND, D.; SILVA, S. L. Product-portfolio management: A framework based on methods, organization, and strategy. *Concurrent Engineering Research and Applications*, vol. 22, n.1, p. 17-28. 2014.
- JUNTUNEN, J. K.; et al. Integrating Stakeholders in Product Development-A Set-theoretic Study on Sustainable Innovations. In: *Academy of Management Proceedings*. Academy of Management, 2016.
- LE POCHAT, S.; BERTOLUCI, G.; FROELICH, D. Integrating ecodesign by conducting changes in SMEs. *Journal of Cleaner Production*, v. 15, n. 7, p. 671-680, 2007.
- MANZINI, E.; VEZZOLI, C. (2016). O desenvolvimento de produtos sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais. 1^o ed, 4^o reimpressão. São Paulo: EDUSP.
- MARCELINO-SÁDABA, S.; et al. A. Using project management as a way to sustainability. From a comprehensive review to a framework definition. *Journal of cleaner production*, v. 99, p. 1-16, 2015.
- PETALA, E.; et al. The role of new product development briefs in implementing sustainability: A case study. *Journal of Engineering and Technology Management*, v. 27, n. 3, p. 172-182, 2010.
- O'HARE, J. A. Eco-innovation tools for the early stages: an industry-based investigation of tool customisation and introduction. 2010. Ph.D Thesis. University of Bath. 2010.

POOLE, S.; et al. Integrating environmental decisions into the product development process. II. The later stages. In: Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, 1999. Proceedings. EcoDesign'99: First International Symposium On. IEEE, p. 334-337, 1999.

PRENDEVILLE, S.; et al. Material selection for eco-innovation: SPICE model. *Journal of Cleaner Production*, v. 85, p. 31-40, 2014.

ROSSI, M.; GERAMINI, M.; ZAMAGNI, A. Review of ecodesign methods and tools: barriers and strategies for an effective implementation in industrial companies. *Journal of Cleaner Production*, v. 129, 361-373, 2016.

SILVIUS, A.J.G.; et al. Considering sustainability in project management decision making; An investigation using Q-methodology. *International Journal of Project Management*, in press, 2017.

SIMON, M.; et al. Environmental priorities in strategic product development. *Business Strategy and the Environment*, v. 9, n. 6, p. 367, 2000.

SIHVONEN, S.; PARTANEN, J. Implementing environmental considerations within product development practices: a survey on employees' perspectives. *Journal of Cleaner Production*, v. 125, p. 189-203, 2016.

TOLONEN, A.; et al. Product portfolio management - Targets and key performance indicators for product portfolio renewal over life cycle. *International Journal of Production Economics*, vol. 170, p.468–477. 2015.

VARANDAS JUNIOR, A. Uma proposta para integração de aspectos ambientais do ecodesign no processo de desenvolvimento de novos produtos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2014.

VEZZOLI, C.; CESCHIN, F.; DIEHL, J.C.; KOHTALA, C. Why have 'Sustainable Product-Service Systems' not been widely implemented? Meeting new design challenges to achieve societal sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 35, p. 288-290, 2012.

VEZZOLI, C.; SCIAMA, D. Life Cycle Design: from general methods to product type specific guidelines and checklists: a method adopted to develop a set of guidelines/checklist handbook for the eco-efficient design of NECTA vending machines. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, n. 15, p. 1319-1325, 2006.