

GERENCIAMENTO DE PORTFÓLIO DE PROJETOS E DE TECNOLOGIAS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Douglas Pedro de Alcantara (UNIMEP)

dalcantara@romi.com

Mauro Luiz Martens (UNIMEP)

mauro.martens@gmail.com



Tecnologias desenvolvidas dentro de organizações podem ter impacto relevante em seus resultados quando aproveitadas nos diversos projetos que podem ocorrer simultaneamente dentro dos portfólios de projetos. Equipes de projetos podem não estar cientes de tecnologias que tenham sido ou que estejam sendo desenvolvidas dentro de outras equipes de projetos. Utilizar uma forma de disponibilizar as tecnologias aos diferentes times de projetos, fomentando o reuso das tecnologias é um grande desafio nas áreas relacionadas ao gerenciamento de projetos. Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo bibliométrico sobre as conexões entre Gerenciamento de Portfólio de Projetos e Tecnologia. Assim, procura fazer um levantamento bibliográfico de artigos publicados na base de dados ISI Web of Science. Como contribuições, destaca-se o mapeamento bibliométrico da ocorrência de palavras, citações e co-citações, além de apresentar uma análise dos clusters de autores identificados.

Palavras-chave: Gerenciamento de portfólio, tecnologia, estratégia, priorização, seleção.

1. Introdução

Decidir qual Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) deve ser feita e quais níveis de recursos e prioridades em projetos devem ser escolhidos são decisões das mais complexas e críticas que o gerenciamento geral em uma organização deve tomar. As organizações já sabem que os fatores mais decisivos para o sucesso geral das estratégias de P&D é a seleção dos objetivos estratégicos mais compensadores e que a alocação de recursos deve ser feita de uma maneira efetiva e no momento em que estes recursos sejam mais necessários (ROUSSEL et al., 1991).

A seleção dentro de um portfólio de projetos é uma decisão crucial em muitas organizações que devem escolher, dentro de uma variedade de possíveis investimentos dos recursos disponíveis, aqueles que melhor atendem aos objetivos organizacionais (GHASEMZADEH; ARCHER, 1998).

Em grandes organizações podem existir muitas tecnologias sendo usadas em diferentes áreas de negócios que mesmo os engenheiros podem não estar cientes de todas elas (STIG, 2013). Quando as mesmas tecnologias são usadas em diferentes tipos de produtos, o conhecimento delas pode também ser gerado por várias equipes dentro da organização (STIG, 2013).

Avaliar as tecnologias geradas em P&D de uma empresa através do gerenciamento do portfólio de tecnologia pode auxiliar a determinar a eficácia destas tecnologias para uso em contexto e propósito particulares, em cada produto que está em desenvolvimento, para que se chegue a orientações ou decisões justificadas que levem a grandes investimentos de recursos (BEWLEY, 2010).

No contexto atual de Gerenciamento de Portfólio de Projetos (GPP) e de tecnologias, alinhado com a estratégia das organizações, segundo Bilalis et al. (2013), as empresas que lidam com altas tecnologias enfrentam ambiente caracterizado por alta inovação, altas taxas de mortalidade de projetos, alta prioridade em P&D, competição dura em uma corrida ao mercado e parcerias com empresas podem potencialmente serem competidoras. Um levantamento de artigos alinhados com essa temática pode auxiliar pesquisadores na medida

em que se levantam *clusters*, além de artigos que possuem modelos que possam ser fontes para melhorias nos processos de gerenciamento de portfólio de tecnologias nas organizações.

Para tal, este trabalho tem como objetivo realizar um estudo bibliométrico sobre as conexões entre Gerenciamento de Portfólio de Projetos e Tecnologia, por meio de uma pesquisa bibliográfica por palavras-chave em base de dados relevante, buscou-se formar um portfólio de artigos alinhados com o tema do trabalho. O portfólio gerado teve seus metadados analisados em software de análise bibliométrica para geração de *clusters* de autores. Os resultados podem auxiliar no entendimento do gerenciamento de portfólio de tecnologias, bem como apontam pesquisadores e clusters de pesquisadores nessa área de conhecimento.

2. Gerenciamento de Portfólio de Projetos (GPP) e de Tecnologia

Um Projeto é uma sequência única, complexa e conectada de atividades que tenham uma meta ou propósito que tenha que ser completado em um tempo especificado, dentro de um orçamento definido e de acordo com a especificação. Também se caracteriza por ser um esforço único para se atender às necessidades do cliente (PMI, 2013). Os projetos então são compostos por atividades que consomem recursos para implementar estratégias organizacionais, atingir metas e objetivos organizacionais e contribuir para a realização das missões das organizações.

O Gerenciamento de Projetos (GP), por sua vez, é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para se atender aos seus requisitos, (PMI, 2013). O GPP tem como função primária auxiliar as organizações, ou quem estiver utilizando de seus conceitos, a tomar decisões sobre prioridade em projetos, assim como quais projetos dentro de um portfólio devem ser excluídos ou adicionados (LYCETT et al., 2004). O GPP está, então, diretamente ligado ao interesse ou necessidade em se gerenciar projetos com foco na eficiência do uso dos recursos e na alavancagem dos conhecimentos e habilidades existentes (PELLEGRINELLI, 1997).

As incertezas decorrentes dos limites de recursos conforme o passar do tempo do planejamento, podem fazer com que o uso dos recursos não seja adequado (SOLAK et al., 2010). A alocação de recursos em projetos dentro de um contexto de multi-projetos é o desafio principal lançado à área de GP (ENGWALL et al., 2003).

Como os recursos são finitos, as empresas procuram estudar formas de priorizar os projetos através do uso mais eficiente possível desses. As alternativas de projetos possíveis usualmente excedem enormemente a capacidade de uma empresa de poder executá-los (KAISER et al., 2015).

Sendo o GPP o gerenciamento coordenado de um ou mais projetos para se alcançar os objetivos estratégicos das empresas, conectar o GPP com a estratégia organizacional é importante para se estabelecer um plano balanceado e executável que poderá auxiliar a organização a atingir suas metas. (HYVÄRI, 2014; PMI, 2013).

O termo "tecnologia", por sua vez, é usado por alguns pesquisadores para se referir para a tecnologia que define o produto que estabelece as regras para toda uma indústria, como a "tecnologia da câmera digital" por exemplo, enquanto que outros se referem a um conceito mais amplo de conhecimento tecnológico como tipos de competência usados para desenvolvimento e manufatura (STIG, 2003). O conceito de tecnologia utilizado neste trabalho é o conceito mais amplo, como o citado acima para manufatura. Assim como usado por Stig (2003), o conceito de tecnologia neste trabalho é o de esforços dedicados a criar novo conhecimento para desenvolver uma tecnologia particular para um certo campo de aplicação.

Em grandes organizações podem estar sendo desenvolvidas muitas tecnologias em diferentes áreas de negócios e muitos dos engenheiros que lá atuam podem não estar cientes disto (STIG, 2013). Como as prioridades de projetos e tecnologias em empresas de tecnologia são alteradas dinamicamente, o GPP e de Tecnologias torna-se muito complexo e desafiador (VERMA et al., 2011).

Segundo Oliveira e Rozenfeld (2010), as tecnologias desenvolvidas em uma organização devem estar integradas a uma estrutura que possa considerar os objetivos e resultados

esperados. Um *roadmap*, que é uma metodologia racional para auxílio à decisão quando se seleciona tecnologias para suportar os objetivos da organização, tem a capacidade de mostrar a inter-relação entre mercado, produto e tecnologia e tem sido aplicado com sucesso em um grande número de indústrias (PHAAL et al., 2001).

O processo de *roadmap* ocorre em um momento de planejamento estratégico e após iterações, ou anos de uso e refinamento, passa a colaborar com a estratégia de tecnologia de uma organização. O processo de *roadmap* se inicia anteriormente ao portfólio de projetos, como um passo chave para a implementação (PHAAL et al., 2005).

3. Metodologia

Este estudo se caracteriza, conforme enquadramento de metodologia apresentada por Tasca et al. (2010) em teórico, pela natureza dos artigos e descritivo pela natureza de seu objetivo, com lógica de pesquisa indutiva. O processo de pesquisa utilizou dados secundários, com abordagem qualitativa-quantitativa. A pesquisa bibliométrica foi feita com auxílio da ferramenta VOSviewer, software largamente utilizado e que pode gerar mapas bibliométricos de fácil interpretação. Segundo van Eck e Waltman (2010), ele também tem sido utilizado em vários projetos com resultados de sucesso.

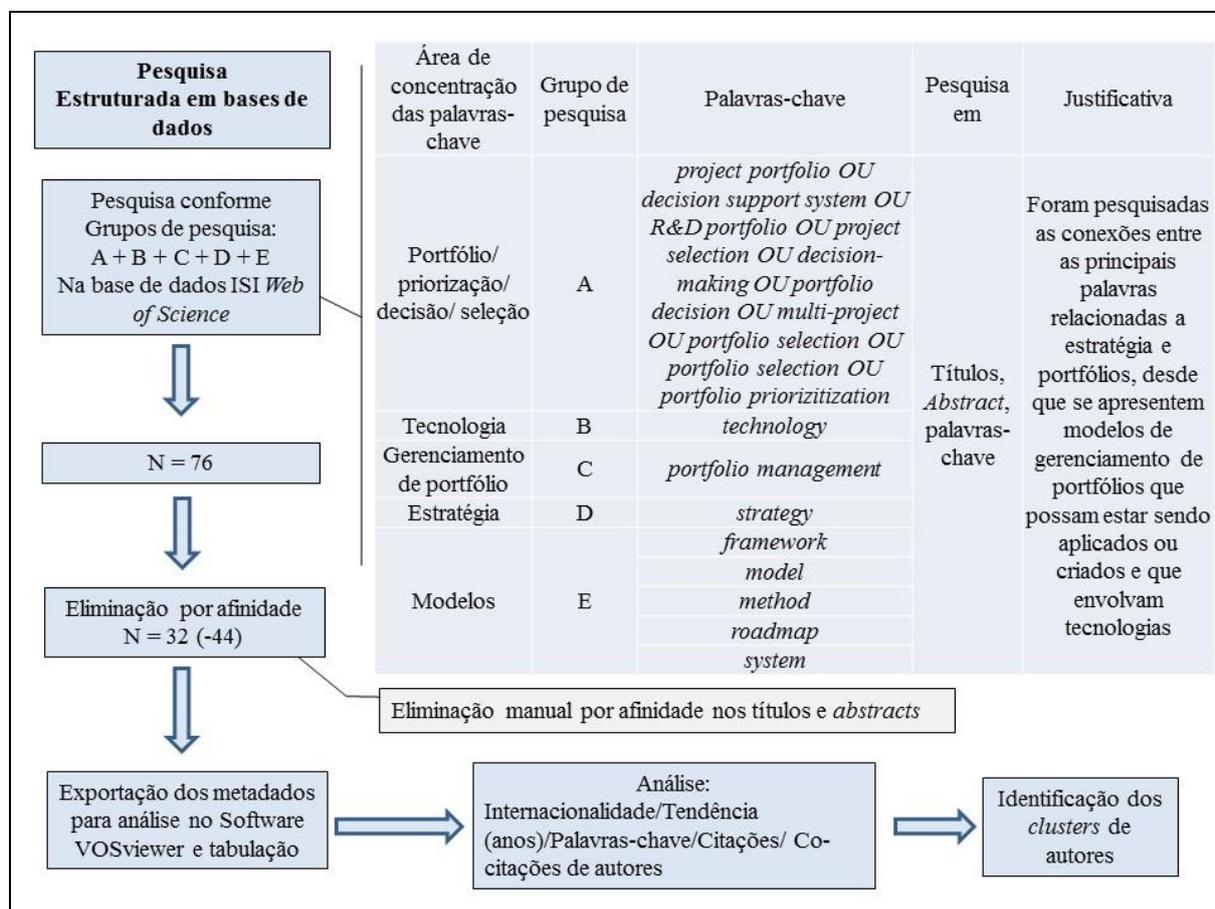
A pesquisa estruturada em bases de dados, utilizou a base ISI *Web of Science*, que segundo Carvalho et al. (2013), esta base de dados além de pesquisar em sua própria base, busca artigos que também estão incluídos em outras bases de dados relevantes, tais como a Scopus, ProQuest e Wiley. Além disso, é uma base que possibilita extrair as informações de metadados, tais como *abstracts*, citações de autores, necessários para a análise proposta neste artigo e aceitas pelo software VOSviewer.

A seleção dos artigos seguiu as fases ilustradas na figura 1. As palavras-chave foram inseridas nas bases de dados através de elemento booleanos OU e E, conforme os grupos de pesquisa mostrados na figura 1, pesquisadas nos campos principais do Título, *Abstract* e palavras-chave, limitando-se aos artigos publicados em *Journals* e/ou apresentados em congressos –

desta forma temos uma melhor qualidade garantida pela avaliação feita por pares –, na língua inglesa, sem restrição de ano de publicação, resultando em um total de 76 artigos. Seguindo-se com uma avaliação individual com leitura para alinhamento por afinidade nos títulos e *Abstracts*, chegou-se a 32 artigos alinhados com o tema, contidos no Anexo 1.

O portfólio foi analisado com as ferramentas disponíveis na base de dados quanto à internacionalidade (distribuição dos artigos por países, segundo o autor principal) e tendência (distribuição dos artigos quanto ao ano em que foram publicados). Os metadados dos artigos do portfólio foram gerados e exportados para que as análises fossem feitas no VOSviewer. As análises incluíram ocorrência de palavras-chave, para determinação das principais conexões entre palavras, e co-citações de autores para análise de *clusters* de autores e lacunas para pesquisas futuras. Através dos metadados também foram geradas a análises de citações dos artigos principais.

Figura 1 - Fases de pesquisa para construção do portfólio de artigos e definição da pesquisa

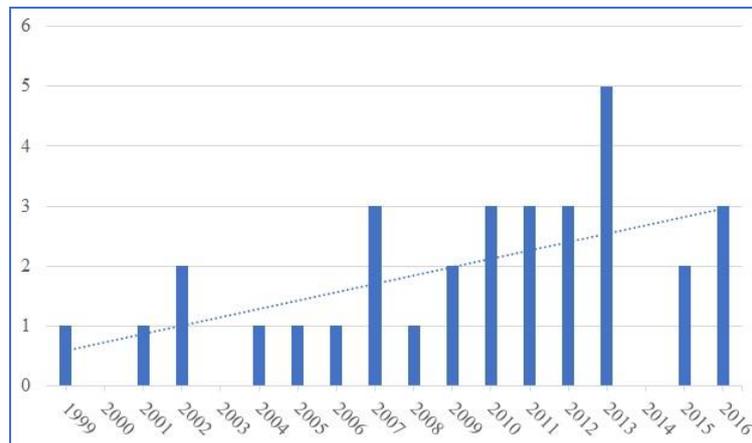


4. Análise de resultados e discussões

4.1 Medição da literatura

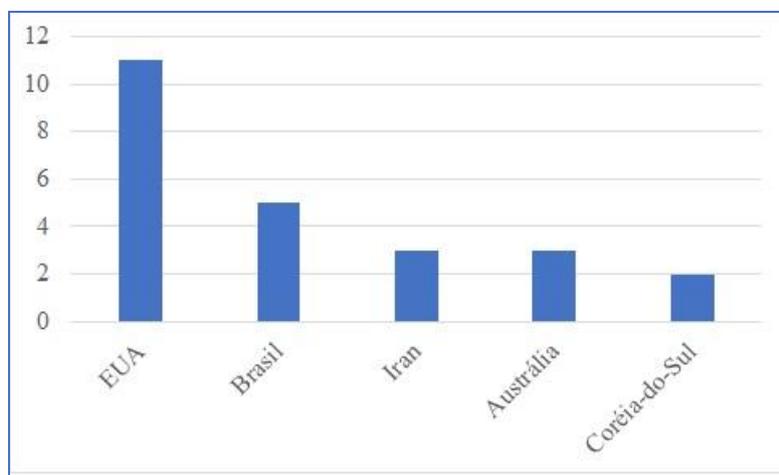
A tendência de publicações da amostra pode ser vista na figura 2. Uma linha pontilhada foi traçada para facilitar a visualização. Em um período inicial, entre 1999 e 2006, foram gerados poucos artigos do portfólio de projetos e tecnologia, a maioria concentrou-se entre 2007 e 2013. Mesmo assim, as publicações resultantes da pesquisa feita na base de dados mostram que houve um aumento na geração de artigos alinhados com a pesquisa.

Figura 2 – Tendência dos artigos do portfólio gerado



A análise de internacionalidade dos artigos da amostra, como vista na Figura 3, mostra claramente uma predominância de autores norte-americanos em pesquisas relacionadas com o tema. Há ainda cinco artigos relevantes de autoria de pesquisadores brasileiros.

Figura 3 – Internacionalidade dos artigos do portfólio gerado

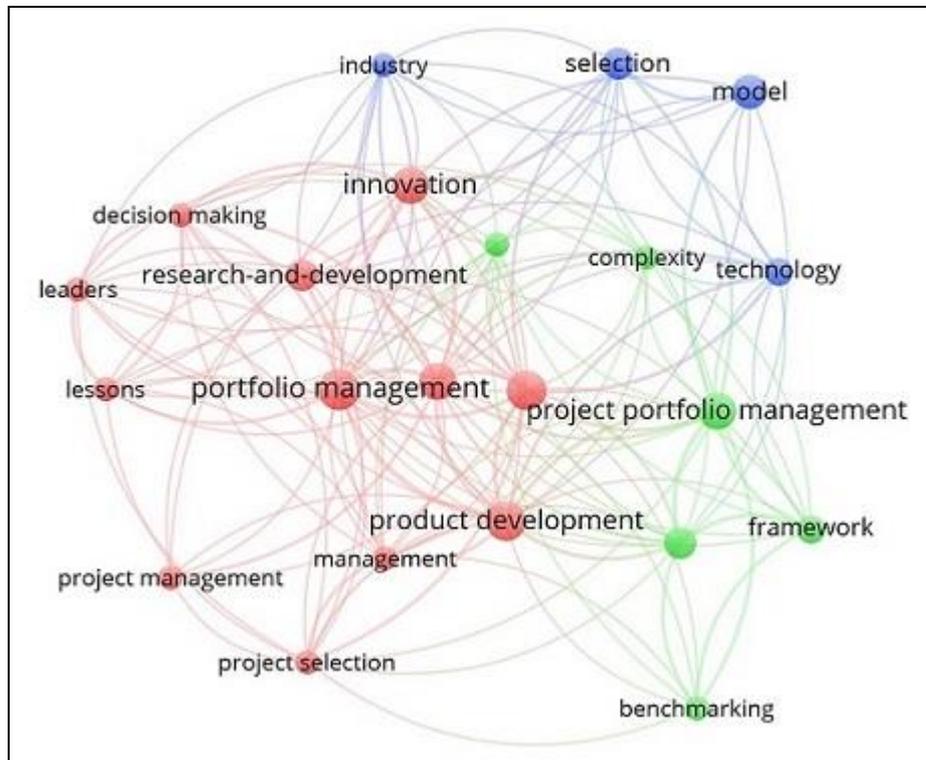


4.2 Análise de redes

A frequência de citação de uma palavra nos artigos permite uma primeira leitura dos temas em uma área (THOMÉ et al., 2016). A Figura 4 mostra os resultados obtidos através da análise do Software VOSviewer para a ocorrência das palavras dentro do portfólio de artigos da amostra.

Vinte e duas (22) palavras-chave foram incluídas na análise de ocorrência de palavras após um corte para ocorrência mínima de 3, dentro de um total de 179 citações de palavras vistas nos 32 artigos, conforme visualização na Figura 4. O número de ocorrência de cada uma das palavras e a intensidade em que a palavra ocorre mostra que as principais conexões entre palavras são entre as *R&D – performance, portfolio management – product development, strategy – innovation, leaders – lessons, PPM – success e framework – success*.

Figura 4 - Mapa de redes de ocorrência de palavras



Fonte – Extraído do Software VOSviewer

As informações de citações dos artigos estão dispostas na Tabela 1, ranqueadas pelo número de citações total de cada artigo (citações > 10). O número de citações e frequência de citações por ano indica a influência do artigo na base de dados. Este número se refere ao número total de citações dentro da base de dados. Artigos com mais citações são mais influentes na área de pesquisa e, como consequência, os autores também.

Tabela 1 - Ranking de citações por artigo, elencados do maior número de citações ao menor (>10)

Título do artigo	Autores	Ano	Citações	Citações/ ano
New product portfolio management: Practices and performance	Cooper, RG; Edgett, SJ; Kleinschmidt, EJ	1999	225	11,84
Technology portfolio management: Optimizing interdependent projects over multiple time periods	Dickinson, MW; Thornton, AC; Graves, S	2001	95	5,59
A theoretical framework for managing the new product development portfolio: When and how to use strategic buckets	Chao, Raul O.; Kavadias, Stylianos	2008	61	6,10
Integrating technology roadmapping and portfolio management at the front-end of new product development	Oliveira, Maicon G.; Rozenfeld, Henrique	2010	26	3,25
Understanding project interdependencies: The role of visual representation, culture and process	Killen, Catherine P.; Kjaer, Cai	2012	22	3,67
Exploring the Impact of Technological Competence Development on Speed and NPD Program Performance	Acur, Nuran; Kandemir, Destan; de Weerd-Nederhof, Petra C.; Song, Michael	2010	16	2,00
A performance measurement framework in portfolio management A constructivist case	de Oliveira Lacerda, Rogerio Tadeu; Ensslin, Leonardo; Ensslin, Sandra Rolim	2011	11	1,57
Technological invention to product innovation: A project management approach	Ahn, Mark J.; Zwikael, Ofer; Bednarek, Rebecca	2010	11	1,38
Sustainable R&D portfolio assessment	Vandaele, Nico J.; Decouttere, Catherine J.	2013	10	2,00

Os trabalhos mais influentes do portfólio apresentaram contribuições que auxiliam às pesquisas e o entendimento do tema. Cooper et al. (1999) classificaram em sua pesquisa as empresas quanto à utilização dos métodos formais e os resultados que elas obtêm ao trabalhar com estes métodos. As empresas classificadas como *benchmarking* em GP obtiveram melhores resultados de sucesso em seus portfólios.

Dickinson et al. (2001), em um método desenvolvido para a empresa *Boeing Co.*, criou método para quantificar interdependência entre projetos, melhorando a escolha de projetos dentro de portfólios. Já Chao et al. (2008) propuseram um método que auxilia a divisão de recursos – menores e mais focados – em projetos dentro de um portfólio. O método para integração de *roadmaps* de tecnologia desenvolvido por Oliveira e Rozenfeld (2010) permite incorporar perspectivas de inovação na análise.

Também entre os autores mais citados, aparece Killen et al. (2012), que contribuem quanto ao uso de ferramentas visuais de suporte a decisões estratégicas e gerenciamento de interdependências em projetos em um portfólio. Acur et al. (2010) pesquisaram o impacto do

clima inovativo no desenvolvimento de novos produtos através de uma análise dinâmica das competências tecnológicas.

De Oliveira et al. (2011) apresentaram uma nova metodologia para criar melhor entendimento de contexto e auxiliar o GPP. Ahn et al. (2010) desenvolveram um modelo multidisciplinar para diferenciação, priorização e seleção de projetos em um portfólio. Vandaele et al. (2013) propuseram modelo de suporte ao gerenciamento estratégico de P&D considerando a dimensão sustentabilidade.

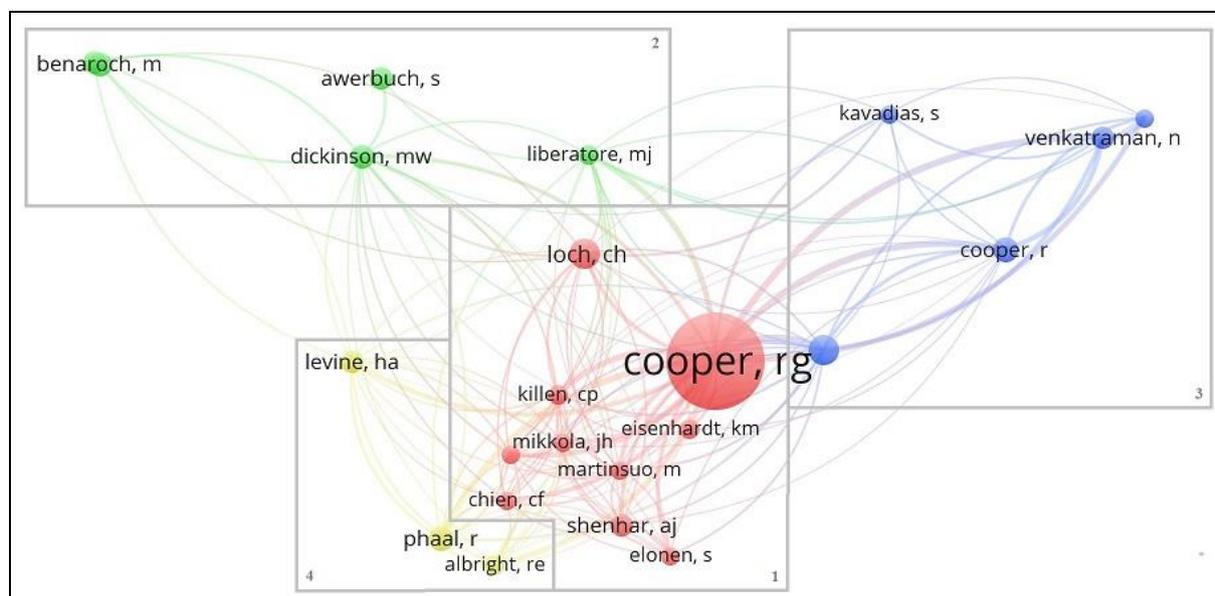
Igualmente, os principais artigos do portfólio de artigos deste estudo também foram avaliados quanto ao uso ou criação de modelos que possam auxiliar na escolha das melhores opções dentro de portfólio de projetos, conforme visto na Tabela 2. Cooper et al. (1999) e Killen et al. (2012) são artigos conceituais com estudos de caso ou pesquisa sem aplicação de modelo específico para decisão em portfólios.

Tabela 2 – Modelos utilizados nos trabalhos principais do portfólio desse estudo

Autores	Ano	Propõe modelo	Comentários sobre o modelo
Cooper, RG, Edgett, SJ, Kleinschmidt, EJ	1999	Não	
Dickinson, MW, Thornton, AC, Graves, S	2001	Sim	Através de matriz de dependência, que quantifica a interdependência entre projetos e através de um modelo matemático, não-linear, otimiza a seleção de projetos
Chao, R. O., Kavadias, S.	2008	Sim	Divisão em <i>buckets</i> para cada projeto e com indicadores e ranqueamento para cada uma das divisões. Apresenta divisão de projetos de inovação incremental x revolucionária
Oliveira, Maicon G.; Rozenfeld, Henrique	2010	Sim	Propõe modelo que integra TRM e PPM nas aplicações de desenvolvimento de novos produtos.
Killen, Catherine P.; Kjaer, Cai	2012	Não	
Acur, N., Kandemir, D., de Weerd-Nederhof, P. C., Song, M.	2010	Sim	Conceitual de desenvolvimento de competências tecnológicas em desenvolvimento de novos produtos.
de Oliveira Lacerda, R.T., Ensslin, L., Ensslin, S.L.	2011	Sim	Permite tornar visível os valores e preferências na seleção de projetos e suporta as medições ordinais e cardinais de desempenho em projetos, permitindo comparar e ranquear.
Ahn, M. J., Zwikael, O., Bednarek, R.	2010	Sim	Multidisciplinar para diferenciar, priorizar e selecionar investimentos em projetos tecnológicos.
Vandaele, N.J., Decouttere, C.J.	2013	Sim	Modelo DEA desenvolvido para permitir o suporte para decisão estratégica em portfólio de P&D.

As informações de co-citações de autores estão demonstradas na Figura 5 para os autores citados nos artigos. A linha de corte de co-citação utilizada foi de 6 citações por autor. A conexão entre os autores é determinada baseada no número de vezes que são citados juntos, significando que os autores dos artigos do portfólio consideraram conhecimento relevante de artigos gerados pelos autores de cada *cluster* de co-citações. Isto significa que eles têm pesquisado assuntos similares ou em áreas correlatas, gerando citações de outros pesquisadores nos mesmos artigos. Há a predominância de quatro *clusters*.

Figura 5 - Mapa de redes de co-citação de autores com indicação dos *clusters*



Fonte – Extraído do Software VOSviewer

A ligação entre os autores mostra que eles foram citados em um mesmo artigo do portfólio, a intensidade da linha que liga duas palavras corresponde à intensidade dessa relação. Na Tabela 3, temos a divisão dos *clusters* dos artigos deste estudo. Através das lacunas dos principais *clusters* pode-se antever os temas relevantes para a pesquisa presente e futura no tema.

Tabela 3 – Autores e *clusters* de autores relevantes ao estudo

Autor	Citações	Intensidade	
		total do link	Cluster
Cooper, R.G.	85	640	1
Killen, C.P.	7	126	1
PMI	6	105	1
Loch, C.H.	13	102	1
Martinsuo, M.	6	90	1
Mikkola, J.H.	6	85	1
Chien, C.F.	6	78	1
Shenhar, A.J.	8	68	1
Elonen, S.	6	57	1
Eisenhardt, K.M.	7	29	1
Liberatore, M.J.	7	103	2
Dickinson, M.W.	9	95	2
Benaroch, M.	9	53	2
Tanriverdi, H.	8	52	2
Awerbuch, S.	8	12	2
Archer, N.P.	13	186	3
Venkatraman, N.	8	152	3
Cooper, R.	10	142	3
Baker, N.R.	6	87	3
Kavadias, S.	6	46	3
Phaal, R.	10	132	4
Albright, R.E.	7	89	4
Levine, H.A.	8	87	4

O *cluster* 1 contém os autores que têm focado suas pesquisas em GP, desenvolvimento de produtos, portfólios e programas, fatores críticos de sucesso e incertezas. É o maior cluster do estudo, e concentra os autores que têm feito pesquisa básica na área de GP, bem como evoluído em artigos de maior relevância no GP. Shenhar, por exemplo, como pesquisador reconhecido por trabalhos com fatores críticos de sucesso em projetos. Como lacuna para pesquisas futuras devem ser levadas em consideração, segundo Killen et al. (2012), que a cultura e o ambiente de projetos podem ter papel de maior importância, conforme o alinhamento com ferramenta e processo de decisão em portfólios.

Cluster 2 contém autores que geram conhecimento na análise de riscos, decisão de investimentos e gerenciamento de conhecimento. Possui também autores que estão relacionados ao suporte às decisões em áreas específicas, aplicando modelos e métodos para obter uma melhor escolha em um portfólio. Seleção e projetos em áreas de tecnologia e outras. Dickinson et al. (2001) apontaram como uma limitação ao método proposto que

somente dados numéricos possam fazer parte dos dados de entrada e que a geração da matriz de dependência só tem sentido na comparação entre projetos.

O *cluster 3* contém autores que têm focado suas publicações em aplicações de teorias e modelos de apoio à decisão em portfólio de projetos, análise de riscos, escolha da melhor solução e gerenciamento do conhecimento. Como aplicação de modelos, encontra-se dentre seus autores, relevantes estudos na área de energia (Awerbuch) e eletro-eletrônica/TI (Venkatraman). Ahn et al. (2010), artigo alinhado com este *cluster* e parte dos principais artigos do portfólio, sugerem que pesquisas futuras possam estender o modelo proposto através da integração dos objetivos de eficiência do GP com foco externo no nível estratégico das empresas e suas competitividades.

O *Cluster 4* contém autores com pesquisa relevante relacionada com *roadmapping*. A aplicação de modelos para auxílio à decisão, como DEA (*Data Envelopment Analysis*) desenvolvido por Vandaele et al. (2013), com formulação para *roadmapping* de projetos individuais é uma lacuna citada pelos seus autores.

Carvalho et al. (2013) apontam as lacunas, citando, por exemplo, que há pouco material de pesquisa que documenta as principais contribuições da abordagem de *roadmapping* e que sintetize seus constructos principais, as metodologias mais importantes e as ferramentas e práticas associadas ao assunto. Carvalho et al. (2013) mostra ainda, que não há estudos que demonstrem a magnitude estatística dos fatores críticos de sucesso em *roadmapping*, além da escassez de trabalhos com evidência empírica de fatores como tamanho de empresa, setor industrial ou outros fatores moderadores e seus efeitos nos fatores críticos de sucesso.

Ainda alinhado com este *cluster*, Oliveira e Rozenfeld (2010), artigo que também está entre os principais do portfólio gerado neste estudo, registram que integrar o método proposto – baseado na integração entre TRM (*Technology Roadmapping*) e GPP nas aplicações de desenvolvimento de novos produtos – com o planejamento de cenários poderia melhorar a previsão de tendências de mercado e tecnologia em *roadmapping*, além disto, como sugestão para pesquisas futuras, o método poderia suportar o processo de inovação.

5. Considerações finais

Um portfólio de artigos relacionados ao tema de gerenciamento de portfólio de tecnologias foi obtido através de pesquisa estruturada na base de dados *Web of Science*. Este portfólio de artigos contribui na medida em que possibilita ao pesquisador verificar artigos de boa reputação, pois são citados em muitos outros artigos que pesquisam este tema.

Uma análise de conteúdo dos principais artigos auxiliou o direcionamento de pesquisas futuras e mostrou o que já foi obtido pelos autores nestes artigos. A avaliação das palavras-chave permitiu uma visão inicial da ligação entre palavras e como elas estão conectadas em portfólio de artigos concentrado em um tema de GPP e tecnologia. As palavras relacionadas a modelos inseridas na pesquisa permitiu mostrar ainda mais um portfólio focado em artigos que de alguma forma buscam ou propõem modelos de GPP para tecnologias, permitindo pesquisar como estes modelos são propostos e podem melhorar desempenho no GPP.

Os *Clusters* de co-citação de autores permitiram, por sua vez, análises em que autores são citados juntamente em um mesmo artigo, levando informação ao pesquisador em quais seriam as afinidades de pesquisa de autores relevantes no tema permitindo um aprofundamento a partir dessa análise. A análise dos *clusters* de autores permitiu conhecer áreas de pesquisa e lacunas indicadas por pesquisadores autores de artigos bem-conceituados. As lacunas de pesquisas da influência da cultura e do ambiente de projetos, assim como a de utilização de modelos DEA para análises de *roadmapping* é constatado como um indicativo real das necessidades das pesquisas atuais na área desse estudo. A área de *roadmapping* especificamente carece de mais pesquisas empíricas e focadas em indústrias de áreas e tamanhos diversas.

Este estudo poderá servir de base para informações em pesquisa do GPP de tecnologias, bem como uma fonte de referências no portfólio de artigos para os modelos existentes para GPP de tecnologias. Como limitação, destaca-se o uso de apenas uma base de dados de publicações

científicas. Para tal, novas pesquisas utilizando outras bases poderiam contribuir e enriquecer este estudo.

6. Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à CAPES por suportar financeiramente esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

AHN, M.J., ZWIKAEL, O., BEDNAREK, R. Technological invention to product innovation: A project management approach. **International Journal of Project Management**, p.559–568, 2010.

ACUR, N., KANDEMIR, D. de WEERD-NEDERHOF, P.C., SONG, M. Exploring the Impact of Technological Competence Development on Speed and NPD Program Performance. **Journal of product innovation management**, p 915–929, 2010.

BEWLEY, W.L.; Methods to Evaluate Technology. **International Encyclopedia of Education**, p.578–584, 2010.

BILALIS, N., LOLOS, D., ANTONIADIS, A., EMIRIS, D. A fuzzy sets approach to new product portfolio management. **IEEE International Engineering Management Conference**, p.485–490, 2002.

CARVALHO, M.M, FLEURY, A., LOPES, A.P. An overview of the literature on technology roadmapping (TRM): Contributions and trends. **Technological Forecasting & Social Change** 80, p.1418–1437, 2013.

CHAO, R.O., KAVADIAS, S. A theoretical framework for managing the new product development portfolio: When and how to use strategic buckets. **Management Sciences**, p.907–921, 2008.

COOPER, R.G., EDGETT, S.J., KLEINSCHMIDT, E.J. New product portfolio management: Practices and performance. **Journal of product innovation management**, p.333–351, 1999.

DE OLIVEIRA, R.T., ENSSLIN, L., ENSSLIN, S.R. A performance measurement framework in portfolio management A constructivist case. **Management decision**, p.648–668, 2011.

DICKINSON, M.W., THORNTON, A.C., GRAVES, S. Technology portfolio management: Optimizing interdependent projects over multiple time periods. **IEEE Transactions on engineering management**, p.518–527, 2001.

ENGWALL M., JERBRANT A., The resource allocation syndrome: the prime challenge of multi-project management?. **International Journal of Project Management** 21, p.403–409, 2003.

GHASEMZADEH, F., ARCHER, N.P., Project portfolio selection through decision support. **Decision Support Systems** 29, p.73–88, 2000.

HYVÄRI, I.; Project portfolio management in a company strategy implementation, a case study. **Procedia – Social and Behavioral Sciences** 119, p.229–236, 2014.

KAISER, M.G., EL ARBI, F., AHLEMANN, F. Successful project portfolio management beyond project selection techniques: Understanding the role of structural alignment. **International Journal of Project Management**, 33, p.126–139, 2015.

KILLEN, C. P., KJAER, C. Understanding project interdependencies: The role of visual representation, culture and process. **International Journal of Project Management**, p.554–566, 2012.

LYCETT, M., RASSAU, A., DANSON, J. Programme management: a critical review. **International Journal of Project Management**, p.289–99, 2004.

OLIVEIRA, M.G., ROZENFELD, H. Integrating technology roadmapping and portfolio management at the front-end of new product development. **Technological forecasting and social change**, p.1339–1354, 2010.

PELLEGRINELLI S. Programme management: organising project based change. **International Journal of Project Management**, p.141–9, 1997.

PHAAL, R., FARRUKH, C., PROBERT, D. Fast Start to Technology Roadmapping, **Cambridge University Press**, Cambridge, UK, 2001.

PHAAL, R., FARRUKH, C., PROBERT, D. Developing a Technology Roadmapping System. **Technology Management: A Unifying Discipline for Melting the Boundaries**, p.99–111, 2005.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. PMI. **The Standard for Portfolio Management**, (PPM), 3th. Edition, Project Management Institute, Newtown Square, PA, 2013.

ROUSSEL, P., SAAD, K., ERICKSON, T., Third Generation R&D: Managing the Link to Corporate Strategy. **Harvard Business School Press & Arthur D. Little Inc.**, 1991.

SOLAK, S., CLARKE, J.P.B., JOHNSON, E. L., BARNES, E. R.; Optimization of R&D project portfolios under endogenous uncertainty. **European Journal of Operational Research** 207, p.420–433, 2010.

STIG, D.C.; A Proposed Technology Platform Framework to Support Technology Reuse. **Procedia Computer Science** 16, p.918–926, 2013.

TASCA, J., ENSSLIN, L., ENSSLIN, S.R., ALVES M., An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. **Journal of European Industrial Training** 34, p.631-655, 2010.

THOMÉ, A. M. T., SCAVARDA L. F. SCAVARDA A., THOMÉ F. E. S. S., Similarities and contrasts of complexity, uncertainty, risks, and resilience in supply chains and temporary multi-organization projects. **International Journal of Project Management** 34, p.1328–1346, 2016.

VAN ECK, N.J., WALTMAN, L. VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **SCIENTOMETRICS** 84, p.523–538, 2010.

VANDAELE, N.J., DECOUTTERE, C.J. Sustainable R&D portfolio assessment. **Decision support systems**, p.1521–1532, 2013.

VERMA, D., MISHRA, A., SINHA, K.K., The Development and application of a process model for R&D Project management in a high tech firm: A field study. **Journal of Operations Management** 29, p.462–476, 2011,



ANEXO 1. Portfólio de 32 artigos, com informação de título, autores e ano

Título do artigo	Autores	Ano
Portfolio Management in Double Unknown Situations: Technological Platforms and the Role of Cross-Application Managers	Kokshugina, Olga; Le Masson, Pascal; Weil, Benoit; Coge, Patrick	2016
Entry timing and innovation strategy in feature phones	Klingebiel, Ronald; Joseph, John	2016
Exploring the link between PPM implementation and company success in achieving strategic goals: an empirical framework	Oosthuizen, C.; Grobbelaar, S. S.; Bam, W.	2016
Evaluation methodology for the R&D project portfolio by using the risk adjusted net present value - one case study in the petrochemical industry	Garcez, Marcos Paixão; Maccari, Emerson Antonio	2015
An Active Support Instrument for Innovation in Deep Uncertainty - the Strategic Management Ingredients in Robotics and Mechatronics	Boscoianu, Mircea; Cioaca, Catalin; Vladareanu, Victor; Boscoianu, Corina-Elena	2015
Sustainable R&D portfolio assessment	Vandaele, Nico J.; Decouttere, Catherine J.	2013
Portfolio Selection Model for Enhancing Information Technology Synergy	Cho, Wooje; Shaw, Michael J.	2013
The effect of synergy enhancement on information technology portfolio selection	Cho, Wooje; Shaw, Michael J.; Kwon, H. Dharma	2013
Application of the Multi-Project Management in Companies	Kracik, Lukas; Vacik, Emil; Plevny, Miroslav	2013
Building a Conceptual Model for Analyzing Sustainability Projects Aiming at Technology Transfer: A Terminological Approach	Martins dos Santos Oliveira, Deise Rocha; Naas, Irenilza de Alencar; Pierozzi Junior, Ivo; Vendrametto, Oduvaldo	2013
Understanding project interdependencies: The role of visual representation, culture and process	Killen, Catherine P.; Kjaer, Cai	2012
Developing a framework for renewable technology portfolio selection: A case study at a R&D center	Davoudpour, Hamid; Rezaee, Sara; Ashrafi, Maryam	2012
Developing a Framework for Energy Technology Portfolio Selection	Davoudpour, Hamid; Ashrafi, Maryam	2012
A performance measurement framework in portfolio management A constructivist case	de Oliveira Lacerda, Rogerio Tadeu; Ensslin, Leonardo; Ensslin, Sandra Rolim	2011
The development and application of a process model for R&D project management in a high tech firm: A field study	Verma, Devesh; Mishra, Anant; Sinha, Kingshuk K.	2011
A framework for project portfolio selection with risk reduction approach	Zeynalzadeh, Reza; Ghajari, Alireza	2011
Integrating technology roadmapping and portfolio management at the front-end of new product development	Oliveira, Maicon G.; Rozenfeld, Henrique	2010
Exploring the Impact of Technological Competence Development on Speed and NPD Program Performance	Acur, Nuran; Kandemir, Destan; de Weerd-Nederhof, Petra C.; Song, Michael	2010
Technological invention to product innovation: A project management approach	Ahn, Mark J.; Zwikael, Ofer; Bednarek, Rebecca	2010
R&D Activity Selection Process: Building a Strategy-Aligned R&D Portfolio for Government and Nonprofit Organizations	Pereira, Pedro L.; Veloso, Francisco M.	2009
Integration of Technology Roadmapping and Project Portfolio Management to Improve the Front-End of NPD Process	Oliveira, Maicon G.; Rozenfeld, Henrique	2009
A theoretical framework for managing the new product development portfolio: When and how to use strategic buckets	Chao, Raul O.; Kavadias, Stylianos	2008
Managing the New Product Development project portfolio: A review of the literature and empirical evidence	Killen, Catherine P.; Hunt, Robert A.; Kleinschmidt, Elko J.	2007
New product development management issues and decision-making approaches	Yahaya, Shahrul-Yazid; Abu-Bakar, Nooh	2007
Using strategic fit for portfolio management	Iamratanakul, Supachart; Milosevic, Dragan Z.	2007
Strategy based project portfolio design and management in company	Zhai Lei; Qi Anbang; Chai Lijun	2006
R&D portfolio management framework for sustained competitive advantage	Bitman, WR	2005
The allocation of platform investments for more competitive and profitable products	Juuti, Tero S.; Lehtonen, Timo	2004
Integration of product and technology development process with R&D portfolio management using efficient frontier analysis	Lawson, K	2002
A fuzzy sets approach to new product portfolio management	Bilalis, N; Lolos, D; Antoniadis, A; Emiris, A	2002
Technology portfolio management: Optimizing interdependent projects over multiple time periods	Dickinson, MW; Thornton, AC; Graves, S	2001
New product portfolio management: Practices and performance	Cooper, RG; Edgett, SJ; Kleinschmidt, EJ	1999



XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

"A Engenharia de Produção e as novas tecnologias produtivas: indústria 4.0, manufatura aditiva e outras abordagens

avançadas de produção"

Joinville, SC, Brasil, 10 a 13 de outubro de 2017.